

日 本 国 特 許 庁
JAPAN^c PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 ~ 0 3 - 0 8 0 1 4 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 8 0 1 4 9]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 1 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0432501

【提出日】 平成15年 3月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 大田 祐輔

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井上 一

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090387

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 布施 行夫

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090398

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大淵 美千栄

 【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示システム、データドライバ及び表示駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アクティブマトリックス方式の表示パネルと、
前記表示パネルのデータラインを駆動するデータドライバと、
前記表示パネルの走査ラインを走査する走査ドライバとを含む表示システムであって、

前記データドライバが、

前記表示パネルの画像表示を停止するための表示停止信号が入力された場合に、該表示停止信号が入力された第 1 のフレームの次の第 2 のフレームを含む該第 2 のフレーム以降のフレーム期間中に所与の階調値に対応した駆動電圧を前記データラインに出力すると共に、前記フレーム期間経過後に非表示電圧を前記データラインに出力し、

前記走査ドライバが、

前記第 1 のフレーム及び前記フレーム期間中に前記走査ラインに選択電圧を出力して走査すると共に、前記フレーム期間経過後に非選択電圧を前記走査ラインのすべてに出力することを特徴とする表示システム。

【請求項 2】 アクティブマトリックス方式の表示パネルと、

前記表示パネルのデータラインを駆動するデータドライバと、

前記表示パネルの走査ラインを走査する走査ドライバとを含む表示システムであって、

前記表示パネルの画像表示を停止するための表示停止信号を、前記表示パネルの垂直走査期間を規定するフレームパルスに同期させた表示制御信号を出力する第 1 のフレーム同期回路と、

前記表示制御信号を前記フレームパルスに同期させた走査制御信号を出力する第 2 のフレーム同期回路と、

前記表示制御信号に基づいて、前記データラインに所与の階調値に対応した駆動電圧を出力するための OFF データ出力制御信号を、前記表示停止信号が入力

された第1のフレームの次の第2のフレームを含む該第2のフレーム以降のフレーム期間中に出力するOFFデータ出力制御回路とを含み、

前記データドライバは、

前記OFFデータ出力制御信号に基づいて、前記フレーム期間中に前記駆動電圧を前記データラインに出力すると共に前記フレーム期間経過後に非表示電圧を前記データラインに出力し、

前記走査ドライバは、

前記走査制御信号に基づいて、前記第1のフレーム及び前記フレーム期間中に前記走査ラインに選択電圧を出力して走査すると共に前記フレーム期間経過後に非選択電圧を前記走査ラインのすべてに出力することを特徴とする表示システム。

【請求項3】 請求項1又は2において、

前記表示停止信号は、

前記データドライバの初期化信号、又は前記データラインの駆動が停止されるスリープ状態に設定するためのスリープ信号であることを特徴とする表示システム。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかにおいて、

前記所与の階調値に対応した駆動電圧は、

階調値が0に対応した駆動電圧であることを特徴とする表示システム。

【請求項5】 アクティブマトリクス方式の表示パネルのデータラインを駆動するデータドライバであって、

前記表示パネルの画像表示を停止するための表示停止信号を、前記表示パネルの垂直走査期間を規定するフレームパルスに同期させた表示制御信号を出力する第1のフレーム同期回路と、

前記表示制御信号を前記フレームパルスに同期させた走査制御信号を出力する第2のフレーム同期回路と、

前記表示制御信号に基づいて、前記データラインに所与の階調値に対応した駆動電圧を出力するためのOFFデータ出力制御信号を、前記表示停止信号が入力された第1のフレームの次の第2のフレームを含む該第2のフレーム以降のフレ

ーム期間中に出力するOFFデータ出力制御回路と、

階調値に対応した駆動電圧を前記データラインに出力する駆動回路とを含み、
前記駆動回路が、

前記OFFデータ出力制御信号に基づいて、前記フレーム期間中に前記駆動電圧を前記データラインに出力すると共に前記フレーム期間経過後に非表示電圧を前記データラインに出力することを特徴とするデータドライバ。

【請求項6】 請求項5において、

前記走査制御信号は、

前記表示パネルの走査ラインを走査ドライバに対して出力され、

前記走査ドライバは、

前記走査制御信号に基づいて、前記第1のフレーム及び前記フレーム期間中に前記走査ラインに選択電圧を出力して走査すると共に前記フレーム期間経過後に非選択電圧を前記走査ラインのすべてに出力することを特徴とするデータドライバ。

【請求項7】 請求項5又は6において、

前記表示停止信号は、

前記データドライバの初期化信号、又は前記データラインの駆動が停止されるスリープ状態に設定するためのスリープ信号であることを特徴とするデータドライバ。

【請求項8】 請求項5乃至7のいずれかにおいて、

前記所与の階調値に対応した駆動電圧は、

階調値が0に対応した駆動電圧であることを特徴とするデータドライバ。

【請求項9】 アクティブマトリックス方式の表示パネルと、

前記表示パネルのデータラインを駆動するデータドライバと、

前記表示パネルの走査ラインを走査する走査ドライバと、

を含む表示システムの表示駆動方法であって、

前記データドライバが、前記表示パネルの画像表示を停止するための表示停止信号が入力された場合に該表示停止信号が入力された第1のフレームの次の第2のフレームを含む該第2のフレーム以降のフレーム期間中に所与の階調値に対応

した駆動電圧を前記データラインに出力すると共に、前記走査ドライバが、前記第1のフレーム及び前記フレーム期間中に前記走査ラインに選択電圧を出力して走査し、

前記フレーム期間経過後に、前記データドライバが、非表示電圧を前記データラインに出力すると共に、前記走査ドライバが、非選択電圧を前記走査ラインのすべてに出力することを特徴とする表示駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示システム、データドライバ及び表示駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

代表的な表示システムとして、液晶表示システムがある。液晶表示システムは、液晶パネル（表示パネル。更に広義には電気光学装置）と、該液晶パネルの走査ライン（走査電極）を走査する走査ドライバと、該液晶パネルのデータライン（データ電極）を駆動するデータドライバとを含む。この液晶パネルの液晶駆動方式として、パッシブマトリクス駆動方式と、アクティブマトリクス駆動方式とがある。パッシブマトリクス駆動方式は、例えばSTN（Super Twisted Nematic）モードの液晶パネルに代表されるパッシブマトリクス方式の液晶パネルの駆動に用いられる。アクティブマトリクス駆動方式は、例えば薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：TFT）や薄膜ダイオード（Thin Film Diode：TFD）が画素又はドットごとに設けられたアクティブマトリクス方式の液晶パネルの駆動に用いられる。

【0003】

パッシブマトリクス方式の液晶パネルでは、走査ラインを順次選択して、データラインに電圧が印加される。選択された走査ラインには選択電圧が与えられ、選択されない走査ラインには非選択電圧が与えられる。したがって、パッシブマトリクス方式では、選択画素及び非選択画素に電圧が印加されることになる。

【0004】

一方、アクティブマトリクス方式の液晶パネルでも、走査ラインを順次選択してデータラインに電圧が印加されるが、非選択画素の走査ラインは選択されず、該非選択画素に必ずしも電圧が印加されるとは限らない。

【0005】

【特許文献1】

特開平9-269476号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

例えば駆動期間中に、表示停止信号として例えば初期化信号（リセット信号）が入力される場合がある。このとき、垂直走査方向の走査を途中で停止しても、パッシブマトリクス方式では、選択画素及び非選択画素に常に電圧が印加されている。そのため、全走査ラインに非選択電圧、全データラインに非選択電圧を与えることで、すべての画素の印加電圧をほぼ0にすることができる。

【0007】

これに対して、アクティブマトリクス方式では、選択画素にはデータラインの電圧を印加することができるが、非選択画素にはデータラインの電圧を印加することができない。そのため、垂直走査方向の走査を途中で停止すると、画素に保持された電荷が徐々に放電され、液晶パネルの表示画像がにじみ、表示品質の劣化を招いていた。

【0008】

本発明は、以上のような技術的課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、アクティブマトリクス方式の電気光学装置の駆動期間中に表示停止信号の入力による表示品位の劣化を回避する表示システム、データドライバ及び表示駆動方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、アクティブマトリクス方式の表示パネルと、前記表示パネルのデータラインを駆動するデータドライバと、前記表示パネルの走査ラインを走査する走査ドライバとを含む表示システムであって、前記

データドライバが、前記表示パネルの画像表示を停止するための表示停止信号が入力された場合に、該表示停止信号が入力された第1のフレームの次の第2のフレームを含む該第2のフレーム以降のフレーム期間中に所与の階調値に対応した駆動電圧を前記データラインに出力すると共に、前記フレーム期間経過後に非表示電圧を前記データラインに出力し、前記走査ドライバが、前記第1のフレーム及び前記フレーム期間中に前記走査ラインに選択電圧を出力して走査すると共に、前記フレーム期間経過後に非選択電圧を前記走査ラインのすべてに出力する表示システムに関係する。

【0010】

ここでフレーム期間とは、第2のフレームから第 n ($n \geq 2$ 、 n は整数)のフレームまでの期間ということができる。なお第 n のフレームは、第 $(n-1)$ のフレームの次のフレームを意味する。

【0011】

本発明によれば、表示停止信号が入力された場合に、該表示停止信号が入力された第1のフレームと該第1のフレームの次の第2のフレームを含む該第2のフレーム以降のフレーム期間中とにおいて、走査ドライバによる走査が中断されない。そして、上記フレーム期間中に、データドライバにより、所与の階調値に対応した駆動電圧がデータラインに出力された後、上記フレーム期間経過後に非表示電圧がデータラインに出力される。したがって、第1のフレームでは、表示されていた画像がそのまま表示される。そして、続く第2のフレームを含む上記フレーム期間では、上記駆動電圧が、アクティブマトリクス方式の表示パネルの画素に印加される。これにより、アクティブマトリクス方式の表示パネルの垂直走査中に走査が中断して、走査中の画像の表示データに対応した電荷が放電して、画像が次第ににじむという表示品位の劣化を回避することができるようになる。

【0012】

また本発明は、アクティブマトリクス方式の表示パネルと、前記表示パネルのデータラインを駆動するデータドライバと、前記表示パネルの走査ラインを走査する走査ドライバとを含む表示システムであって、前記表示パネルの画像表示を停止するための表示停止信号を、前記表示パネルの垂直走査期間を規定するフ

フレームパルスに同期させた表示制御信号を出力する第1のフレーム同期回路と、前記表示制御信号を前記フレームパルスに同期させた走査制御信号を出力する第2のフレーム同期回路と、前記表示制御信号に基づいて、前記データラインに所与の階調値に対応した駆動電圧を出力するためのOFFデータ出力制御信号を、前記表示停止信号が入力された第1のフレームの次の第2のフレームを含む該第2のフレーム以降のフレーム期間中に出力するOFFデータ出力制御回路とを含み、前記データドライバは、前記OFFデータ出力制御信号に基づいて、前記フレーム期間中に前記駆動電圧を前記データラインに出力すると共に前記フレーム期間経過後に非表示電圧を前記データラインに出力し、前記走査ドライバは、前記走査制御信号に基づいて、前記第1のフレーム及び前記フレーム期間中に前記走査ラインに選択電圧を出力して走査すると共に前記フレーム期間経過後に非選択電圧を前記走査ラインのすべてに出力する表示システムに関係する。

【0013】

本発明においては、第1及び第2のフレーム同期回路により表示制御回路及び走査制御回路を生成し、OFFデータ出力制御回路により表示制御信号に基づいてOFFデータ出力制御信号を生成する。OFFデータ出力制御信号は、表示停止信号が入力された第1のフレームの次の第2のフレームを含む該第2のフレーム以降のフレーム期間中に出力される。

【0014】

したがって、表示停止信号が入力された場合でも、該表示停止信号が入力された第1のフレームと該第1のフレームの次の第2のフレームを含む該第2のフレーム以降のフレーム期間中とにおいて、走査ドライバによる走査が中断されない。そして、上記フレーム期間中に、データドライバにより、所与の階調値に対応した駆動電圧がデータラインに出力された後、上記フレーム期間経過後に非表示電圧がデータラインに出力される。したがって、第1のフレームでは、表示されていた画像がそのまま表示される。そして、続く第2のフレームを含む上記フレーム期間では、上記駆動電圧が、アクティブマトリクス方式の表示パネルの画素に印加される。これにより、アクティブマトリクス方式の表示パネルの垂直走査中に走査が中断して、走査中の画像の表示データに対応した電荷が放電して、画

像が次第ににじむという表示品位の劣化を回避することができるようになる。

【 0 0 1 5 】

また、表示停止信号が入力された場合のデータドライバ及び走査ドライバを制御するための制御信号を、簡素な回路により生成することができる。

【 0 0 1 6 】

また本発明に係る表示システムでは、前記表示停止信号は、前記データドライバの初期化信号、又は前記データラインの駆動が停止されるスリープ状態に設定するためのスリープ信号であってもよい。

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、初期化信号又はスリープ信号が入力された場合でも、走査中の画像の表示データに対応した電荷が放電して、画像が次第ににじむという表示品位の劣化を回避することができる表示システムを提供することができる。

【 0 0 1 8 】

また本発明に係る表示システムでは、前記所与の階調値に対応した駆動電圧は、階調値が 0 に対応した駆動電圧であってもよい。

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、上述した効果を得ると共に、上記フレーム期間においてデータラインの駆動に用いられる駆動電圧の生成の簡素化を図る表示システムを提供することができる。

【 0 0 2 0 】

また本発明は、アクティブマトリクス方式の表示パネルのデータラインを駆動するデータドライバであって、前記表示パネルの画像表示を停止するための表示停止信号を、前記表示パネルの垂直走査期間を規定するフレームパルスに同期させた表示制御信号を出力する第 1 のフレーム同期回路と、前記表示制御信号を前記フレームパルスに同期させた走査制御信号を出力する第 2 のフレーム同期回路と、前記表示制御信号に基づいて、前記データラインに所与の階調値に対応した駆動電圧を出力するための OFF データ出力制御信号を、前記表示停止信号が入力された第 1 のフレームの次の第 2 のフレームを含む該第 2 のフレーム以降のフレーム期間中に出力する OFF データ出力制御回路と、階調値に対応した駆動電

圧を前記データラインに出力する駆動回路とを含み、前記駆動回路が、前記 OF データ出力制御信号に基づいて、前記フレーム期間中に前記駆動電圧を前記データラインに出力すると共に前記フレーム期間経過後に非表示電圧を前記データラインに出力するデータドライバに関係する。

【0021】

また本発明に係るデータドライバでは、前記走査制御信号は、前記表示パネルの走査ラインを走査ドライバに対して出力され、前記走査ドライバは、前記走査制御信号に基づいて、前記第1のフレーム及び前記フレーム期間中に前記走査ラインに選択電圧を出力して走査すると共に前記フレーム期間経過後に非選択電圧を前記走査ラインのすべてに出力することができる。

【0022】

また本発明に係るデータドライバでは、前記表示停止信号は、前記データドライバの初期化信号、又は前記データラインの駆動が停止されるスリープ状態に設定するためのスリープ信号であってもよい。

【0023】

また本発明に係るデータドライバでは、前記所与の階調値に対応した駆動電圧は、階調値が0に対応した駆動電圧であってもよい。

【0024】

また本発明は、アクティブマトリックス方式の表示パネルと、前記表示パネルのデータラインを駆動するデータドライバと、前記表示パネルの走査ラインを走査する走査ドライバとを含む表示システムの表示駆動方法であって、前記データドライバが、前記表示パネルの画像表示を停止するための表示停止信号が入力された場合に該表示停止信号が入力された第1のフレームの次の第2のフレームを含む該第2のフレーム以降のフレーム期間中に所与の階調値に対応した駆動電圧を前記データラインに出力すると共に、前記走査ドライバが、前記第1のフレーム及び前記フレーム期間中に前記走査ラインに選択電圧を出力して走査し、前記フレーム期間経過後に、前記データドライバが、非表示電圧を前記データラインに出力すると共に、前記走査ドライバが、非選択電圧を前記走査ラインのすべてに出力する表示駆動方法に関係する。

【0025】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の好適な実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また以下で説明される構成の全てが本発明の必須構成要件であるとは限らない。

【0026】**1. 表示システム**

図1 (A)、(B)に、表示システム10の構成例の等価回路を示す。表示システム10は、表示パネル20を含む。表示パネル20として、図1 (A)に示すようにTFD（広義には2端子型非線形素子）を用いたアクティブマトリクス方式の表示パネルを用いることができる。

【0027】

表示パネル20は、複数の走査ライン30と、複数のデータライン32とを含む。複数の走査ライン30は、走査ドライバ40により走査される。複数のデータライン32は、データドライバ50により駆動される。そして、各画素領域34において、走査ライン30とデータライン32との間にTFD36と電気光学材料（液晶）38とが直列に接続される。

【0028】

表示パネル20では、走査ライン30及びデータライン32に印加された信号に基づいて、電気光学材料38を表示状態、非表示状態又はその中間状態に切り替えて表示動作が制御される。なお図1 (A)では、TFD36が走査ライン30側に接続され、電気光学材料38がデータライン32側に接続されているが、これとは逆にTFD36をデータライン32側に、電気光学材料38を走査ライン30側に設ける構成としてもよい。

【0029】

データドライバ50は、表示停止制御回路52を含む。表示停止制御回路52には、表示パネル20の画像表示を停止するための表示停止信号が入力される。表示停止信号として、例えばユーザによるボタン押下等の操作に基づいて生成さ

れる初期化信号としてのリセット信号や、MPU等の外部ホストによって設定されるコマンドに基づいて生成される信号（例えばスリープ信号）がある。

【0030】

データドライバ50は、表示停止制御回路52からの制御信号により、表示停止信号が入力された第1のフレームの次の第2のフレームを含む該第2のフレーム以降のフレーム期間中に所与の階調値（例えば階調値0）に対応した駆動電圧をデータライン32に出力する。またデータドライバ50は、表示停止制御回路52からの制御信号により、上述のフレーム期間経過後に所与の非表示電圧をデータライン32に出力する。

【0031】

更に走査ドライバ40は、表示停止制御回路52からの制御信号により、第1のフレーム及び上述のフレーム期間中に、走査ライン30に所与の選択電圧を出力して走査し、上述のフレーム期間経過後に所与の非選択電圧を走査ライン30のすべてに出力する。

【0032】

また表示パネルは、図1（B）に示すように、画素が形成されるガラス基板上に、データドライバ60及び走査ドライバ62の少なくとも一方を形成するようにしてもよい。データドライバ60は、データドライバ50と同様の機能を有し、表示停止制御回路52を含む。走査ドライバ62は、走査ドライバ40と同様の機能を有する。例えば表示パネル20は、複数の走査ライン30と、複数のデータライン32と、複数の走査ライン30と複数のデータライン32とに接続された複数の画素と、複数の走査ライン30を走査する走査ドライバ62と、複数のデータライン32を駆動するデータドライバ60とを含んで構成される。この場合、表示パネル20を電気光学装置ということができ、実装面積を大幅に削減して、電子機器の小型・軽量化に貢献することができる。

【0033】

なお図1（A）、（B）では、アクティブマトリクス方式としてTFDを用いていたが、これに限定されるものではなく、TFE等の3端子素子や、他の2端子素子を用いたアクティブマトリクスパネルであってもよい。

【0034】

図2 (A)、(B)、(C)に、表示システム10による表示停止制御の説明図を示す。図2 (A)に示す第1のフレームの垂直走査期間中に、表示停止信号としての初期化信号が入力された場合、データドライバ50では、走査を継続して第1のフレームの垂直走査を完了させる(図2 (B))。したがって、表示停止信号の入力に関わらず、第1のフレームまでは、走査ドライバ40による走査ライン30の走査と、データドライバ50によるデータライン32の駆動とが行われる。

【0035】

そして、図2 (C)に示すように、第1のフレームの次の第2のフレームを含む1又は複数フレーム期間において、走査ドライバ40により第1のフレームと同様に走査ライン30の走査を行うと共に、データドライバ50によりOFFデータに基づく非表示電圧をデータライン32に出力される。これにより、表示パネル20の画素に蓄積された電荷を、OFFデータに対応した電荷に書き換えることができる。OFFデータとして、例えば階調値0に対応した表示データを用いることができる。

【0036】

図2 (C)の第2のフレームを含む上述のフレーム期間経過後に、走査ドライバ40は、走査ライン30のすべてに非選択電圧を出力する。この結果、表示パネル20の画素にOFFデータを書き込んだ状態で、走査ドライバ40による走査と、データドライバ50による駆動とを停止させることができる。

【0037】

このように、表示システム10では、表示停止信号が入力されたフレームの途中で走査ラインの走査が中断されることなく、かつ当該フレームの次のフレームでOFFデータを書き込んで表示パネル20の駆動を停止して画像表示が停止される。これにより、画素に保持された電荷が徐々に抜けて表示パネルの表示画像がにじんで表示品質が劣化することを回避することができる。

【0038】

図3に、表示停止制御回路52の原理的な構成の概要を示す。表示停止制御回

路 52 は、第 1 及び第 2 のフレーム同期回路 100、110 と、OFF データ出力制御回路 120 とを含む。

【0039】

第 1 のフレーム同期回路 100 は、表示停止信号を、表示パネル 20 の垂直走査期間を規定するフレームパルスに同期させた表示制御信号を出力する。第 2 のフレーム同期回路 110 は、表示制御信号をフレームパルスに同期させた走査制御信号を出力する。OFF データ出力制御回路 120 は、表示制御信号に基づいて、データラインに所与の階調値（例えば階調値 0）に対応した駆動電圧を出力するための OFF データ出力制御信号を、所与のフレーム期間中に出力する。OFF データ出力制御信号は、表示停止信号が入力されたフレームの次のフレームを含む 1 又は複数のフレーム期間を規定する。

【0040】

以下では、表示制御回路 52 がデータドライバ 50 に含まれるものとして説明するが、走査ドライバ 40 及びデータドライバ 50 の少なくとも 1 つを制御するコントローラに表示制御回路 52 が含まれるように構成してもよい。

【0041】

図 4 に、表示停止制御回路 52 の動作例のタイミング図を示す。図 4 では、表示停止信号が入力される第 1 のフレームの次の第 2 のフレームを含むフレーム期間は 1 フレーム期間であるが、複数フレーム期間であってもよい。

【0042】

データドライバ 50 は、表示制御信号に基づいて、表示データに対応した駆動電圧をデータライン 32 に出力する。したがって、表示停止信号が入力された次のフレームに同期化された表示制御信号は、第 2 のフレームにおいて「H」レベルから「L」レベルに変化する。データドライバ 50 では、「L」レベルになった表示制御信号により、表示データに対応した駆動電圧の出力を停止することができる。

【0043】

OFF データ出力制御信号は、表示制御信号の立ち下がり後の 1 又は複数フレーム期間だけ「H」レベルになる。データドライバ 50 は、「H」レベルになっ

た O F F データ出力制御信号により規定されるフレーム期間中、階調値 0 に対応した駆動電圧をデータライン 3 2 に出力する。

【 0 0 4 4 】

表示停止信号が入力された第 1 のフレームと、該第 1 のフレームの次の第 2 のフレームを含むフレーム期間中まで、走査制御信号の「H」レベルが保持され、該フレーム期間が経過した後に「L」レベルに変化する。走査ドライバ 4 0 は、「H」レベルの走査制御信号により走査ライン 3 0 を走査し、「L」レベルの走査制御信号により走査ライン 3 0 の走査を停止することができる。走査を停止した走査ドライバ 4 0 は、走査ライン 3 0 のすべてに所与の非選択電圧を出力する。

【 0 0 4 5 】

次に、このような表示停止制御回路 5 2 により制御される走査ドライバ 4 0 とデータドライバ 5 0 の構成例について説明する。

【 0 0 4 6 】

1. 1 走査ドライバ

図 5 に、走査ドライバ 4 0 の構成例を示す。走査ドライバ 4 0 は、シフトレジスタ 1 4 0 を含む。シフトレジスタ 1 4 0 は、各フリップフロップ (Flip-Flop : F F) が各走査ラインに対応した複数のフリップフロップを含む。また走査ドライバ 4 0 は、各レベルシフタ (Level Shifter : L / S) が各 F F に対応して設けられた複数の L / S 1 4 2 と、各バッファが各 L / S の出力に接続された複数のバッファ 1 4 4 とを含む。

【 0 0 4 7 】

F F は、クロック (C) 端子と、データ入力 (D) 端子と、データ出力 (Q) 端子と、反転データ出力 (X Q) 端子と、リセット (R) 端子とを含む。F F は、クロック端子への入力信号の立ち上がりに同期して、データ入力端子への入力信号を取り込んで保持し、データ出力端子から出力する。L / S は、これに対応する F F のデータ出力端子及び反転データ出力端子からの出力信号に基づいて、所与の電圧レベルに変換する。バッファは、L / S によって変換された電圧レベルで、走査ラインを駆動する。

【0048】

シフトレジスタ140は、フレームパルス、水平走査期間を規定するラッチパルスLPにより順次シフトする。これにより、各走査ラインは、例えば一垂直走査周期で選択される。選択された走査ラインには、選択電圧が印加され、選択されない走査ラインには非選択電圧が印加される。

【0049】

シフトレジスタ140を構成するFFは、走査制御信号により初期化される。したがって、図4に示したように走査制御信号が「L」レベルになった第2のフレームを含むフレーム期間経過後に、走査を停止して、全走査ラインに所与の非選択電圧を印加することができる。

【0050】**1. 2 データドライバ**

図6に、データドライバ50の構成の概要を示す。データドライバ50は、表示データRAM200、パルス幅変調（Pulse Width Modulation：PWM）デコーダ回路210、駆動回路220、及びこれら回路を制御する制御回路230を含む。

【0051】

表示データRAM200は、1フレーム分の表示データを記憶する。表示データは、外部のホストによって表示データRAM200に書き込まれる。データドライバ50は、表示データRAM200に記憶された表示データに基づいて、データラインを駆動する。

【0052】

表示データRAM200から読み出された表示データは、PWMデコーダ回路210に供給される。PWMデコーダ回路210は、表示データに対応したパルス幅のPWM信号を生成する。駆動回路220は、PWMデコーダ回路210によって生成されたPWM信号に基づき、データラインを駆動する。

【0053】

制御回路230は、例えばホストから指示される表示タイミングに合わせて、表示データRAM200から表示データを読み出す制御を行うと共に、走査ドラ

イバ40に対して走査タイミングを指示する。

【0054】

このような制御回路230は、表示停止制御回路240を含む。表示停止制御回路240は、図3に示す表示停止制御回路52と同様の機能を有する。制御回路230は、例えば図3に示す表示制御信号により、表示データRAM200やPWMデコーダ回路210の動作を停止することができる。また駆動回路220は、例えば図3に示す表示制御信号により表示データに対応した駆動電圧による駆動を停止する。また駆動回路220は、図3に示すOFFデータ出力制御信号により階調値0に対応した駆動電圧による駆動を行うことができる。

【0055】

次に、データドライバ50に適用される表示停止制御回路240を含む制御回路230の要部の構成例について説明する。

【0056】

制御回路230は、スリープ状態、表示オフ状態及び表示オン状態を含む複数の状態間を遷移することにより、データドライバ50の駆動制御を行う。またデータドライバ50は、駆動用電源を生成するための電源回路を含み、遷移先の状態に応じて、駆動用電源の生成と、その駆動用電源の生成の停止とが行われる。このようにデータドライバ50では、遷移先の状態に関連付けられた制御信号に基づき、駆動制御が行われる。

【0057】

図7に、制御回路230により制御される状態遷移の一例を示す。ここでは説明を簡略化するため、スリープ状態、表示オフ状態及び表示オン状態の3状態間の遷移によりデータドライバの駆動制御が行われるものとする。

【0058】

スリープ状態ST500では、データドライバ50は、駆動用電源を生成せず、駆動信号を用いた表示動作を行わない。表示オン状態ST510では、データドライバ50は、駆動用電源を生成して、駆動信号を用いた表示動作を行う。表示オフ状態ST520では、データドライバ50は、駆動用電源を生成するが、駆動信号を用いた表示動作を行わない。

【0059】

データドライバ50は、図8に示すようにMPU等のホスト530によって設定されるコマンドによって、スリープ状態ST500、表示オン状態ST510又は表示オフ状態ST520のいずれかの状態に遷移することができる。

【0060】

より具体的には、スリープ状態ST500のデータドライバ50は、ホスト530によって設定されるSLP OUTコマンドによって表示オフ状態ST510に遷移する。表示オフ状態ST510のデータドライバ50は、同様にホスト530によって設定されるSLP INコマンド（データラインの駆動が停止されるスリープ状態に設定するためのスリープ信号）によってスリープ状態ST500に遷移し、同様に設定されるDIS ONコマンドによって表示オン状態ST520に遷移する。表示オン状態ST520のデータドライバ50は、ホスト530によって設定されるDIS OFFコマンドによって表示オフ状態ST510に遷移する。

【0061】

図9（A）、（B）に、各状態において設定されるコマンドに応じた遷移を模式的に示す。図9（A）は、図8に示す各状態においてコマンドが設定されたときの状態遷移を模式的に示している。図9（B）は、図8に示す各状態におけるコマンドの入力順序を変更することで実現できる状態遷移を模式的に示している。

【0062】

図9（A）では、図8に示すように、例えばスリープ状態において設定されるSLP OUTコマンドによって、表示オフ状態に遷移することを意味する。また例えば表示オフ状態において設定されるDIS ONコマンドによって、表示オン状態に遷移することを意味する。

【0063】

一方、図9（B）では、スリープ状態においてDIS ONコマンドが設定されると、図8に示す状態遷移図ではどの状態にも遷移しない。ところが、スリープ状態においてDIS ONコマンドが設定されたことを条件に、該スリープ状態に

においてSLP OUTコマンドが設定されると、表示オフ状態に遷移後、新たにDISONコマンドを設定することなく表示オン状態に自動的に遷移する。こうすることで、煩雑なコマンド設定を回避することができる。

【0064】

同様に、表示オン状態においてSLP INコマンドが設定されると、表示オフ状態に遷移後、新たにSLP INコマンドを設定することなくスリープ状態に自動的に遷移する。

【0065】

図10に、制御回路230が含むコマンド設定部の構成の概要を示す。制御回路230のコマンド設定部は、コマンドレジスタ600、デコーダ610、表示制御レジスタ620、スリープ制御レジスタ630を含む。

【0066】

コマンドレジスタ600には、ホスト530からのコマンドが設定データとして設定される。デコーダ610は、コマンドレジスタ600に設定された設定データをデコードする。

【0067】

デコーダ610により、コマンドレジスタ600に設定された設定データがDISONコマンド又はDISOFFコマンドと判別されたとき、表示制御レジスタ620にそのコマンドに対応したデータが設定される。DISONコマンドのとき、表示制御レジスタ620には「1」が設定される。DISOFFコマンドのとき、表示制御レジスタ620には「0」が設定される。表示制御レジスタ620の設定内容は、DISON_REG信号として出力される。したがって、DISON_REG信号が「H」レベルから「L」レベルに変化したとき、DISOFFコマンドが設定されたことを意味する。またDISON_REG信号が「L」レベルから「H」レベルに変化したとき、DISONコマンドが設定されたことを意味する。

【0068】

デコーダ610により、コマンドレジスタ600に設定された設定データがSLP OUTコマンド又はSLP INコマンドと判別されたとき、スリープ制御レ

レジスタ 630 にそのコマンドに対応したデータが設定される。SLPOUT コマンドのとき、スリープ制御レジスタ 630 には「1」が設定される。SLPIN コマンドのとき、スリープ制御レジスタ 630 には「0」が設定される。スリープ制御レジスタ 630 の設定内容は、SLPOUT_REG 信号として出力される。したがって、SLPOUT_REG 信号が「H」レベルから「L」レベルに変化したとき、SLPIN コマンドが設定されたことを意味する。また SLPOUT_REG 信号が「L」レベルから「H」レベルに変化したとき、SLPOUT コマンドが設定されたことを意味する。

【0069】

図 11 及び図 12 に、表示停止制御回路 240 の要部の構成例を示す。図 11 において、RESET 信号は、表示停止信号としての初期化信号であり、「L」レベルでアクティブとなる。SLPOUT_REAL 信号は、図 12 に示す回路によって生成される。DISON_REG 信号は、図 10 に示す表示制御レジスタ 620 の設定内容に対応した信号である。

【0070】

DFF1 は、RESET 信号の立ち下がりで DISON_REG 信号を取り込み、RESET_SEL 信号を出力する。

【0071】

DFF2 は、バッファを介して入力される SLPOUT_REAL 信号の立ち上がりで RESET 信号を取り込み、RESET_PRE1 信号を出力する。なお DFF2 は、SLPOUT_REAL 信号が「L」レベルのときリセットされる。

【0072】

RESET_PRE2 信号は、その入力に RESET 信号が入力されるバッファの出力信号である。RESET_OTHERS 信号は、RESET_SEL 信号に基づいて選択される RESET_PRE1 信号又は RESET_PRE2 信号のいずれかと、RESET 信号との論理和信号である。RESET_SLPOUT 信号は、その入力に RESET 信号が入力されるバッファの出力信号である。

。

【0073】

RESET_SLP_OUT信号が「L」レベルのとき、スリープ制御レジスタ630のみが初期化される。RESET_OTHERS信号は、スリープ制御レジスタ630を除く残りの表示制御レジスタ620や他の図示しない制御レジスタを初期化する。

【0074】

図12において、FRAME_CLK信号は、フレームパルスに相当する。SLP_OUT_REG信号は、図10に示すスリープ制御レジスタ630の設定内容に対応した信号である。

【0075】

DF F4は、SLP_OUT_REG信号の立ち下がりでDISON_REG信号を取り込み、SLP_IN_SEL信号として出力する。SLP_OUT_REG信号の立ち下がりには、SLP_INコマンドが設定されたことを意味する。したがって、DF F4は、SLP_INコマンドが設定されたときのDISON_REG信号を、SLP_IN_SEL信号として出力することになる。

【0076】

DF F5は、FRAME_CLK信号の立ち上がりでSLP_OUT_REG信号を取り込み、SLP_OUT_PRE1信号として出力する。DF F6は、FRAME_CLK信号の立ち上がりでSLP_OUT_PRE1信号を取り込む。DF F7は、FRAME_CLK信号の立ち上がりでDF F6の出力信号を取り込む。立ち下がりエッジ検出回路DDETは、SLP_OUT_PRE1信号の立ち下がりエッジを検出し、その結果をパルスとして出力する。該パルスが「L」レベルのとき、DF F5～DF F6が初期化される。

【0077】

DF F8は、FRAME_CLK信号の立ち上がりでDISON_REG信号を取り込み、DISON_PRE2信号として出力する。DF F7の出力信号と、DISON_PRE2信号との論理積信号がDISON_PRE1信号となる。DF F9は、SLP_OUT_REG信号の立ち上がりでDISON_REG信号を取り込み、SLP_OUT_SEL信号として出力する。

【0078】

DISON__PRE1 信号は、SLPOUT コマンドが設定されたフレームから 3 フレーム経過後に DISON コマンドが設定されたときに「H」レベルとなる。DISON__PRE2 信号は、DISON コマンドが設定された次のフレームで「H」レベルとなる。SLPOUT__SEL 信号は、SLPOUT コマンドが設定されたときに DISON コマンドが設定されているか否かを示す。図 12 では、SLPOUT コマンドが設定されたときに DISON コマンドが設定されている場合に、DISON__PRE1 信号を DISON__SELOUT 信号として選択出力し、SLPOUT コマンドが設定されたときに DISON コマンドが設定されていない場合に DISON__PRE2 信号を DISON__SELOUT 信号として選択出力する。

【0079】

DFF10 は、FRAME__CLK 信号の立ち上がり DISON__SELOUT 信号を取り込む。DFF10 の出力信号と、DISON__SELOUT 信号との論理和が、DISON__REAL 信号となる。DFF10 の出力信号と、DISON__SELOUT 信号の反転信号との論理積が、OFFDATA__ENA 信号となる。

【0080】

すなわち、DISON__REAL 信号は、DISON__SELOUT 信号が 1 フレームだけ延長される信号である。OFFDATA__ENA 信号は、DISON__SELOUT 信号の立ち下がり後の 1 フレームだけ「H」レベルとなる信号である。

【0081】

DISON__SELOUT 信号が、図 3 及び図 4 に示す表示制御信号に相当する。DISON__REAL 信号が、図 3 及び図 4 に示す走査制御信号に相当する。OFFDATA__ENA 信号は、図 3 及び図 4 に示す OFF データ出力制御信号に相当する。

【0082】

したがって、表示停止信号としての RESET 信号が入力されたとき SLPO

UT__REG信号が「H」レベルから「L」レベルに変化するため、図12では例えばDF F 5が図3に示す第1のフレーム同期回路100に相当する。また、図12ではDF F 6～DF F 9やDISON__REAL信号を生成するためのその他の論理回路が、図3に示す第2のフレーム同期回路110に相当する。更に図12では、DF F 10と、OFFDEATA__ENA信号を生成するためのその他の論理回路が、図3に示すOFFデータ出力制御回路120に相当する。

【0083】

DF F 11は、FRAME__CLK信号の立ち上がりでSLPOUT__PRE 1信号を取り込む。DF F 12は、FRAME__CLK信号の立ち上がりでDF F 11の出力信号を取り込み、SLPOUT__PRE 2信号として出力する。

【0084】

SLPOUT__REAL信号は、SLPIN__SEL信号に応じてSLPOUT__PRE 1信号又はSLPOUT__PRE 2信号のいずれかが選択出力された信号である。

【0085】

図13に、図6に示すPWMデコーダ回路210及び駆動回路220の構成例を示す。ここでは、1データラインの出力の構成のみを示しているが、他のデータラインの出力も同様の構成である。図13において、表示データRAM200からは1ドットが6ビット構成の表示データを反転した反転表示データXI 5～XI 0が、データラッチ700に取り込まれる。表示データが「101010 (=2Ah)」のとき、反転表示データXI 5～XI 0は「010101 (=15h)」となる。データラッチ700は、ラッチイネーブルLNLHの立ち上がり（ラッチイネーブルLNLHの反転信号XLNLHの立ち下がり）で、反転表示データXI 5～XI 0を取り込む。ラッチイネーブルLNLHは、ラッチパルスLPの変化点より早いタイミングで変化する変化点を有する。このラッチイネーブルLNLH（ラッチイネーブルLNLHの反転信号XLNLH）に基づいてデータラッチ700に取り込まれた表示データは、PWMデコーダ回路710に供給される。

【0086】

PWMデコーダ回路710は、一致検出回路である。PWMデコーダ回路710には、階調リセット信号XRESと、6ビットの階調カウントGSC[5:0]とが供給される。階調リセット信号XRESは、一水平走査周期の開始タイミングで「L」レベルとなる。階調カウントGSC[5:0]は、階調リセット信号XRESにより初期化される。階調カウントGSC[5:0]は、一水平走査期間内に階調クロックによりインクリメントされる。

【0087】

図14に、PWMデコーダ回路710の構成例を示す。PWMデコーダ回路710では、反転表示データXI5～XI0と、階調カウントGSC[5:0]との一致検出が行われる。ここで、一致検出とは、反転表示データXI5～XI0の各ビットと階調カウントGSC[5:0]の各ビットとが互いに相補的であることを検出することをいう。しかしながら、ビット単位で比較対象の2つの値が等しいか否かを検出して、両者の値の一致と等価的な状態を検出するようにしてもよい。

【0088】

反転表示データXI5～XI0の各ビットと階調カウントGSC[5:0]の各ビットとが互いに相補的となったとき、階調リセット信号XRESによりプリチャージされたノードNDが「L」レベルとなる。ノードNDの論理レベルはフリップフロップにより保持されるため、反転表示データXI5～XI0の各ビットと階調カウントGSC[5:0]の各ビットとが互いに相補的となったとき、PWM信号が「L」レベルから「H」レベルに変化する。これにより、PWM信号は、表示データとしての階調値に対応したパルス幅を有することができる。

【0089】

図15に、図13及び図14に示した回路図の動作例を示す。ここでは、反転表示データXI5～XI0が「101010(=2Ah)」であるものとする。階調リセット信号XRESが「L」レベルになると、階調カウントGSC[5:0]が初期化された状態からインクリメントされる。そして、階調カウントGSC[5:0]が「010101(=15h)」となったときに、階調カウントGSC[5:0]の各ビットと反転表示データXI5～XI0の各ビットとが互い

に相補的になる。したがって、階調カウント GSC [5:0] が「010101 (=15h)」に PWM 信号が「H」レベルとなる。

【0090】

図 13 において、PWM デコーダ回路 710 から出力された PWM 信号は、OFFDATA__ENA 信号の反転信号によりマスクされる。したがって、マスクされた信号のパルス幅は、OFFDATA__ENA 信号により階調値 0 に対応したパルス幅とすることができる。このように、OFFDATA__ENA 信号を用いてマスクすることで、PWM デコーダ回路 710 で階調値 0 に対応したパルス幅を生成することなく簡素な構成で OFF データに対応した駆動電圧を出力させることが可能となる。

【0091】

このマスクされた信号は、極性反転信号 FR に基づいて例えばフレーム反転される。フレーム反転された信号は、ラインラッチ 720 で取り込まれる。ラインラッチ 720 は、階調ラッチイネーブル GSLH とその反転信号 XGSLH に基づいて、フレーム反転された信号を取り込む。ラインラッチ 720 に取り込まれた信号は、L/S 730 でレベル変換される。L/S 730 の出力は、バッファ 740 に入力される。バッファ 740 の出力は、データラインに接続される。

【0092】

次に、図 11 及び図 12 に示した回路図の動作について説明する。

【0093】

図 16 に、図 11 に示す回路図の動作の概要のフローを示す。

【0094】

図 17 に、図 11 に示す回路図の動作例のタイミング図を示す。図 11 に示す回路では、RESET 信号が「H」レベルから「L」レベルに変化する（ステップ S800:Y）と、DFF1 が DISON__REG 信号を取り込み、RESET__SEL 信号を出力する。そして、DISON__REG 信号が「H」レベルのとき（ステップ S801:Y）、RESET__OTHERS 信号として RESET__PRE1 信号を選択する。したがって、RESET__SLPOUT 信号のみが「L」レベルとなり、スリープ制御レジスタ 630 のみが初期化される（ステ

ップS802)。スリープ制御レジスタ630が初期化されると、SLPOUT__REG信号が「H」レベルから「L」レベルに変化するため、表示オフ状態に遷移することになる(ステップS803)。これにより、後述するように、図12に示す回路においてSLPOUT__REAL信号が「L」レベルとなるため、RESET__PRE1信号が「L」レベルとなり、RESET__OTHERS信号として出力される。その結果、残りの制御レジスタが初期化される(ステップS804)。

【0095】

一方、ステップS801で、RESET信号が「H」レベルから「L」レベルに変化したとき、DISON__REG信号が「L」レベルのとき(ステップS801:N)、RESET__OTHERS信号としてRESET__PRE2信号が選択出力される(ステップS805)。そのため、スリープ制御レジスタ630を含むすべての制御レジスタが初期化される。

【0096】

図18に、図12に示す回路図の動作の概要のフローを示す。

【0097】

図19に、図12に示す回路図の第1の動作例のタイミング図を示す。第1の動作例では、図9(A)に示すようにスリープ状態においてSLPOUTコマンドを設定して表示オフ状態に遷移させてからDISONコマンドが設定される場合の動作を示す。

【0098】

図20に、図12に示す回路図の第2の動作例のタイミング図を示す。第2の動作例では、図9(B)に示すようにスリープ状態においてDISONコマンドが設定された状態でSLPOUTコマンドが設定される場合の動作を示す。

【0099】

スリープ状態においてSLPOUTコマンドが設定されたとき、SLPOUT__REG信号が「L」レベルから「H」レベルに変化する。このとき(ステップS900:Y)、図12に示すDF9によりDISON__REG信号が取り込まれる。DISON__REG信号が「L」レベルのとき(ステップS901:N

）、DISON__PRE2信号がDISON__SELOUT信号として出力される。

【0100】

これにより、DISON__REAL信号が「L」レベルとなり、表示オフ状態に遷移する（ステップS902）。DISON__REAL信号は、例えばデータラインの駆動のイネーブル信号等の駆動制御信号の出力制御を行う。これにより駆動制御信号が変化したり、固定したりする制御が行われる。DISON__REAL信号が「H」レベルのとき、駆動制御信号の出力制御をオンにして駆動制御信号を変化させ、「L」レベルのとき、駆動制御信号の出力制御をオフにして駆動制御信号を固定させる。

【0101】

ステップS901で、DISON__REG信号が「H」レベルのとき（ステップS901：Y）、DISON__PRE1信号がDISON__SELOUT信号として出力される。3フレームの期間SLPOUT__REG信号が「H」レベルのとき、DISON__PRE1信号が「H」レベルとなる。したがって、図20に示すように、それまでの間、表示オフ状態に遷移する（ステップS903）。そして、SLPOUTコマンドが入力されたフレームから3フレーム後に、表示オン状態に遷移する（ステップS904）。

【0102】

表示オフ状態又は表示オン状態においてSLPINコマンドが設定されたとき、SLPOUT__REG信号が「H」レベルから「L」レベルに変化する。このとき（ステップS900：N、ステップS905：Y）、図12に示すDFF4によりDISON__REG信号が取り込まれる。DISON__REG信号が「L」レベルのとき（ステップS906：N）、SLPOUT__PRE1信号がSLPOUT__REAL信号として出力される。したがって、図19に示すように、SLPINコマンドが入力された次のフレームでスリープ状態に遷移する（ステップS907）。

【0103】

ステップS906において、SLPOUT__REG信号が「H」レベルから「

L」レベルに変化したときに DFF 4 により取り込まれた DISON__REG 信号が「H」レベルのとき（ステップ S 906 : N）、SLPOUT__PRE 2 信号が SLPOUT__REAL 信号として出力される。3 フレームの期間、SLPOUT__REG 信号が「H」レベルのとき、SLPOUT__PRE 2 信号が「H」レベルとなるため、それまでの期間はスリープ状態に遷移しない。このとき、図 20 に示すように、SLPIN コマンドが入力されると SLPOUT__REG 信号が「L」レベルに変化するため、立ち下がりエッジ検出回路 DDET は、DFF 5 の出力の立ち下がりを検出する。したがって、SLPIN コマンドが設定された次のフレームで、DFF 5 及び DFF 6 が初期化され、DISON__PRE 1 信号が「L」レベルとなる。その結果、DISON__PRE 1 信号が「L」レベルとなったフレームで、OFFDATA__ENA 信号が「H」レベルとなってデータラインに OFF データに対応した駆動電圧が出力される（ステップ S 908）。

【0104】

続くフレームで DISON__REAL 信号が「L」レベルになるため、表示オフ状態に遷移する（ステップ S 909）。

【0105】

その後、立ち下がりエッジ検出回路 DDET で検出された立ち下がりエッジで DFF 5 が初期化されてから 2 フレームが経過すると、SLPOUT__PRE 2 信号が「L」レベルとなるため、スリープ状態に遷移する（ステップ S 910）。

【0106】

なお SLPOUT__REAL 信号が「H」レベルのとき電源回路の動作をオンにして駆動用電源の生成を行わせることができる。また SLPOUT__REAL 信号が「L」レベルのとき電源回路の動作をオフにして、駆動用電源の生成を停止させることができる。更に、SLPOUT__REAL 信号が「H」レベルのとき、上述の表示タイミング及びラッチタイミングを規定するための駆動用の基準クロックを生成する発振回路の発振動作をオンにすることができる。更にまた、SLPOUT__REAL 信号が「L」レベルのとき、発振回路の発振動作をオフ

ンにすることができる。

【0107】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

【0108】

また、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の1の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1（A）、（B）は表示システムの構成例の等価回路図。

【図2】 図2（A）、（B）、（C）は表示システムによる表示停止制御の説明図。

【図3】 表示停止制御回路の原理的な構成の概要を示すブロック図。

【図4】 表示停止制御回路の動作例のタイミング図。

【図5】 走査ドライバの構成例を示す回路図。

【図6】 データドライバの構成の概要を示すブロック図。

【図7】 データドライバの制御回路の状態遷移の例を示す図。

【図8】 データドライバとホストを示す図。

【図9】 図9（A）、（B）は各状態において設定されるコマンドに応じた遷移の模式図。

【図10】 制御回路が含むコマンド設定部の構成の概要のブロック図。

【図11】 図6の表示停止制御回路の要部の構成例を示す回路図。

【図12】 図6の表示停止制御回路の要部の構成例を示す回路図。

【図13】 図6のPWMデコーダ回路及び駆動回路の構成例を示す回路図

。

【図14】 PWMデコーダ回路の構成例を示す回路図。

【図15】 図13及び図14に示した回路図の動作例のタイミング図。

【図16】 図11に示す回路図の動作の概要を示すフロー図。

【図17】 図11に示す回路図の動作例のタイミング図。

【図 18】 図 12 に示す回路図の動作の概要を示すフロー図。

【図 19】 図 12 に示す回路図の第 1 の動作例のタイミング図。

【図 20】 図 12 に示す回路図の第 2 の動作例のタイミング図。

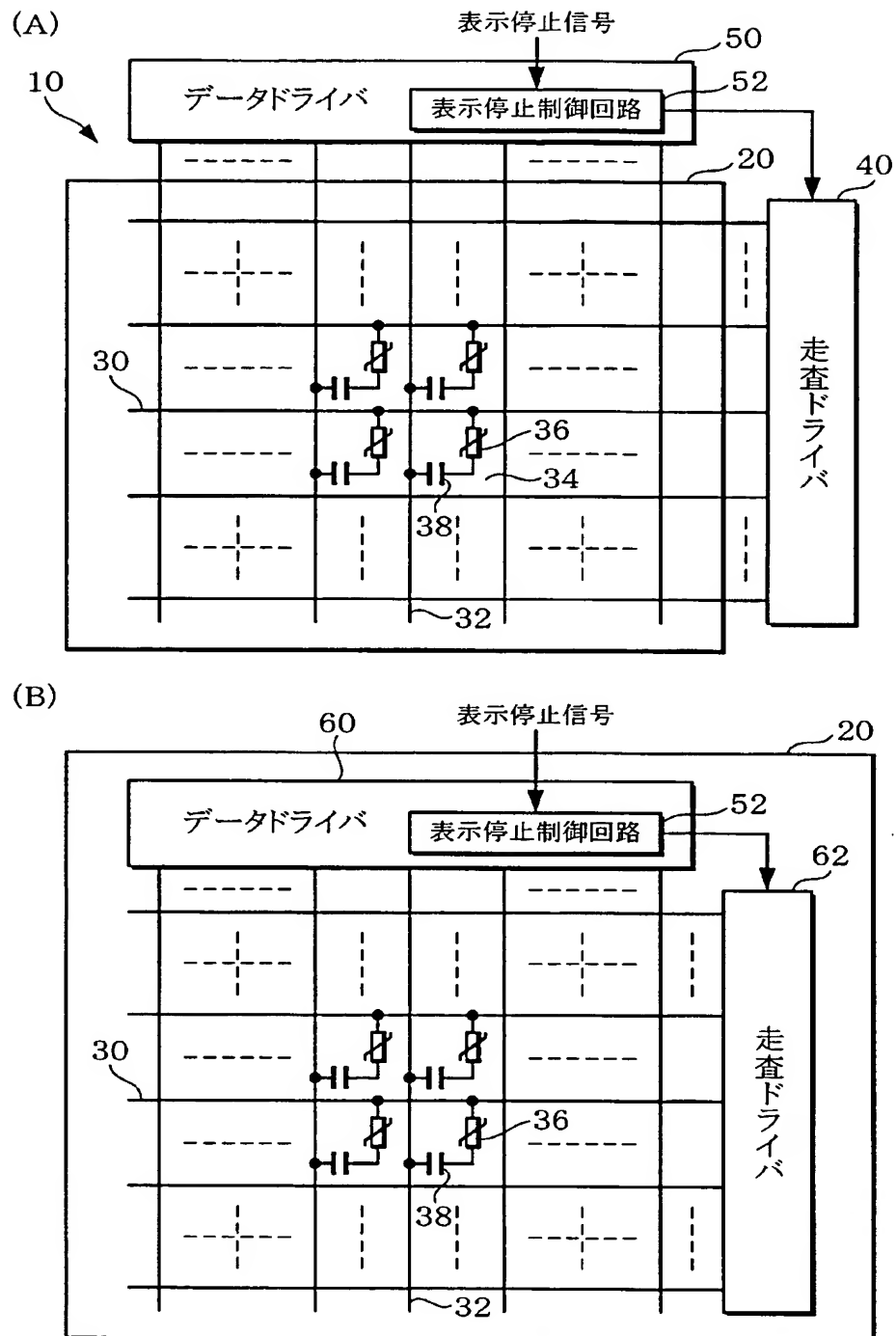
【符号の説明】

- 50 データドライバ、52、240 表示停止制御回路、
100 第 1 のフレーム同期回路、110 第 2 のフレーム同期回路、
120 OFF データ出力制御回路、200 表示データ RAM、
210 PWM デコード回路、220 駆動回路、230 制御回路

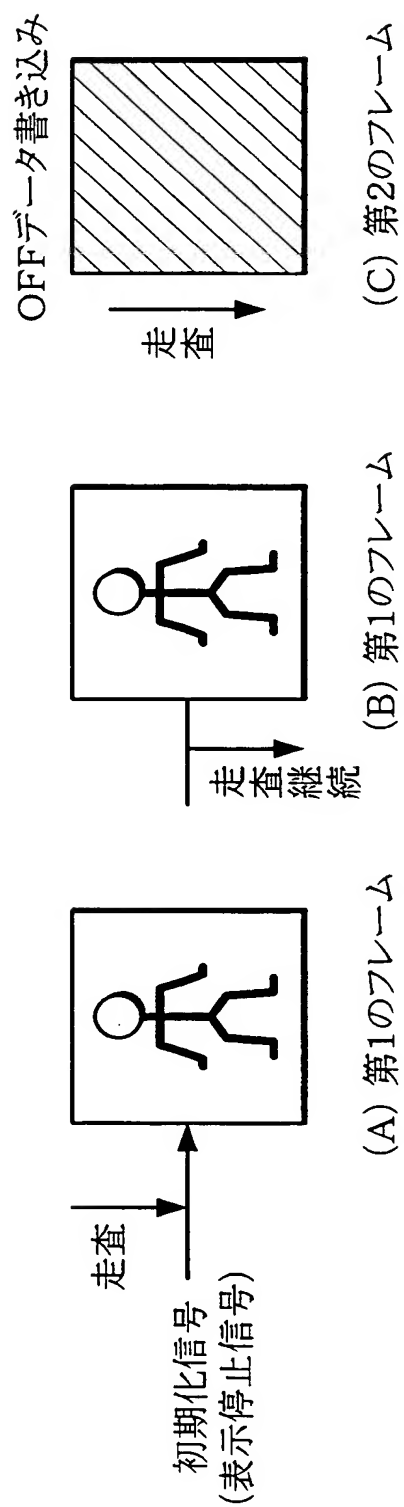
【書類名】

図面

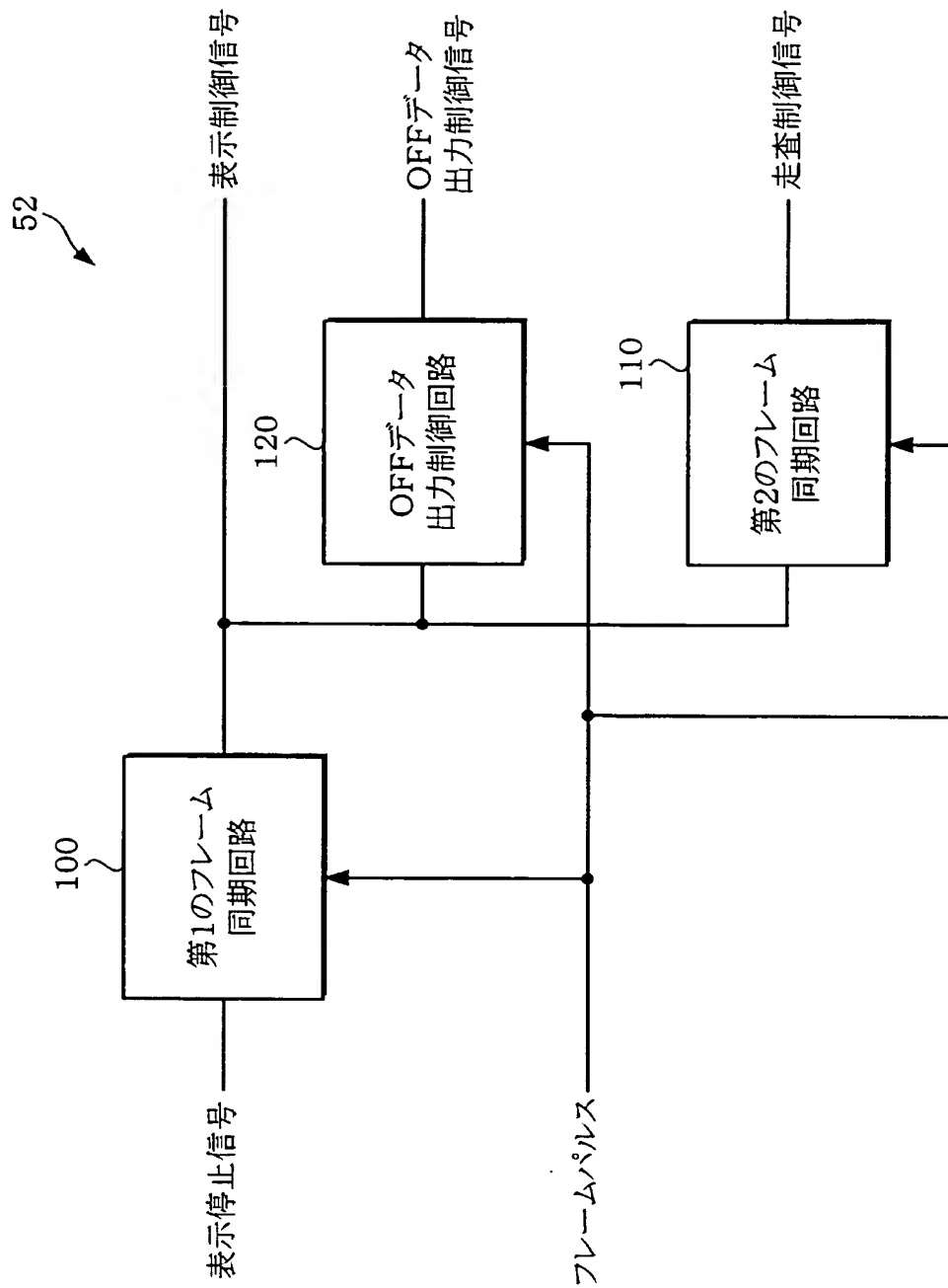
【図 1】



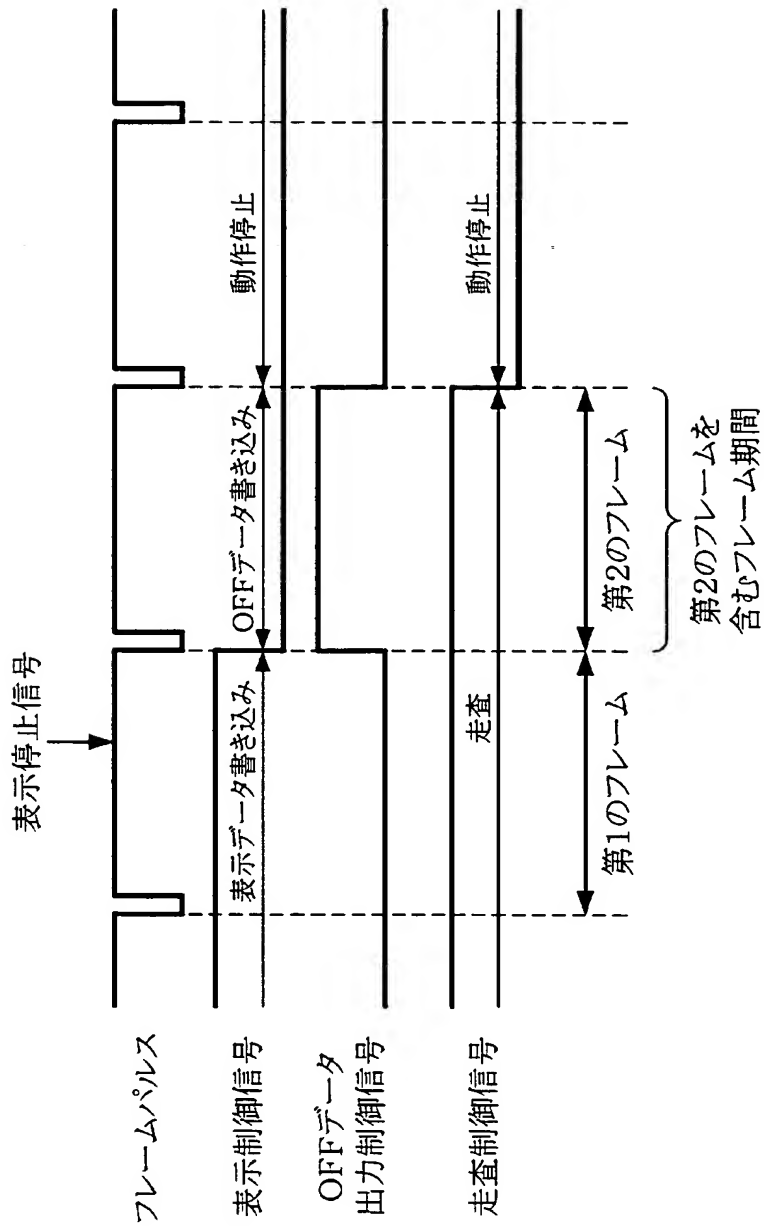
【図 2】



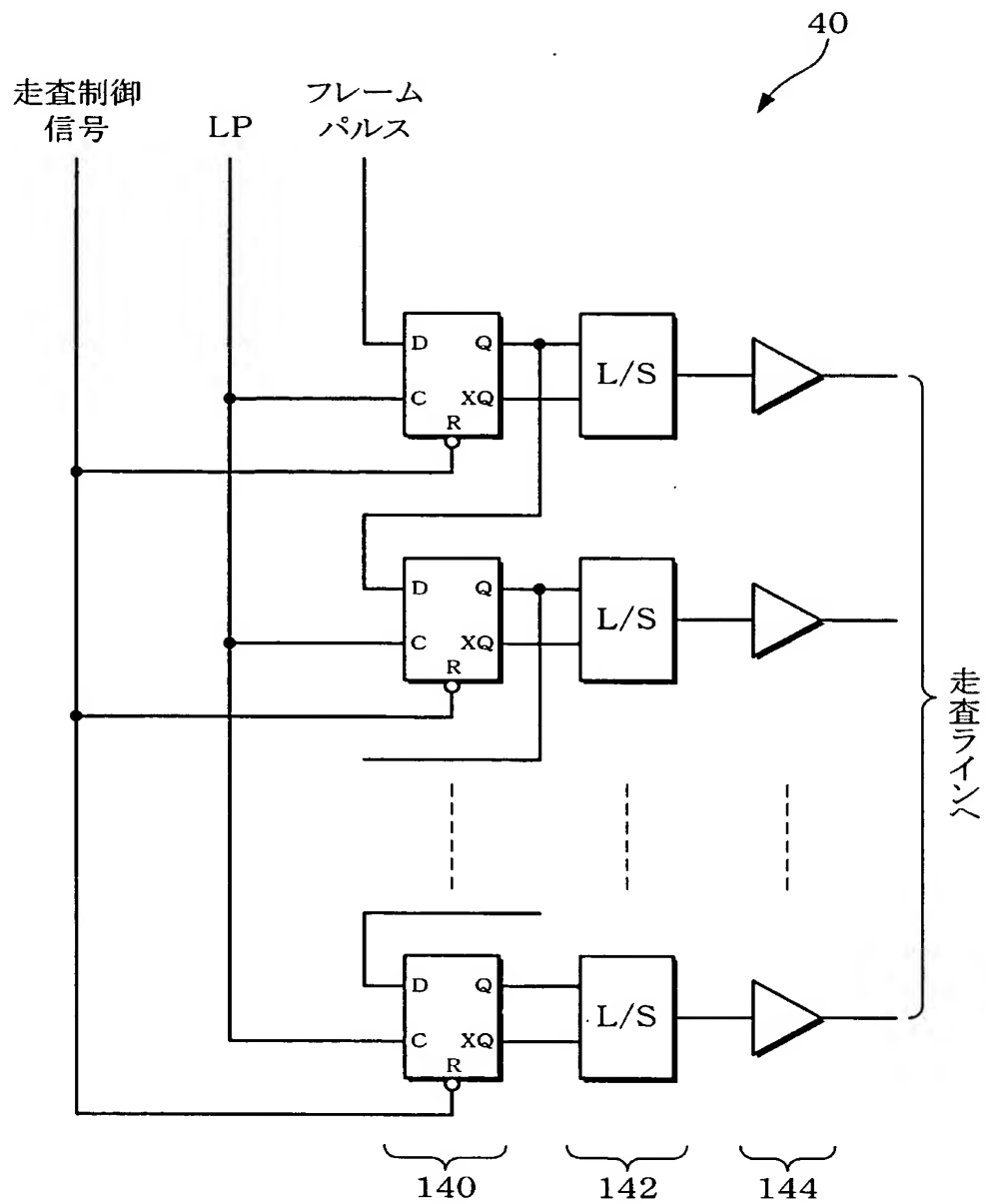
【図 3】



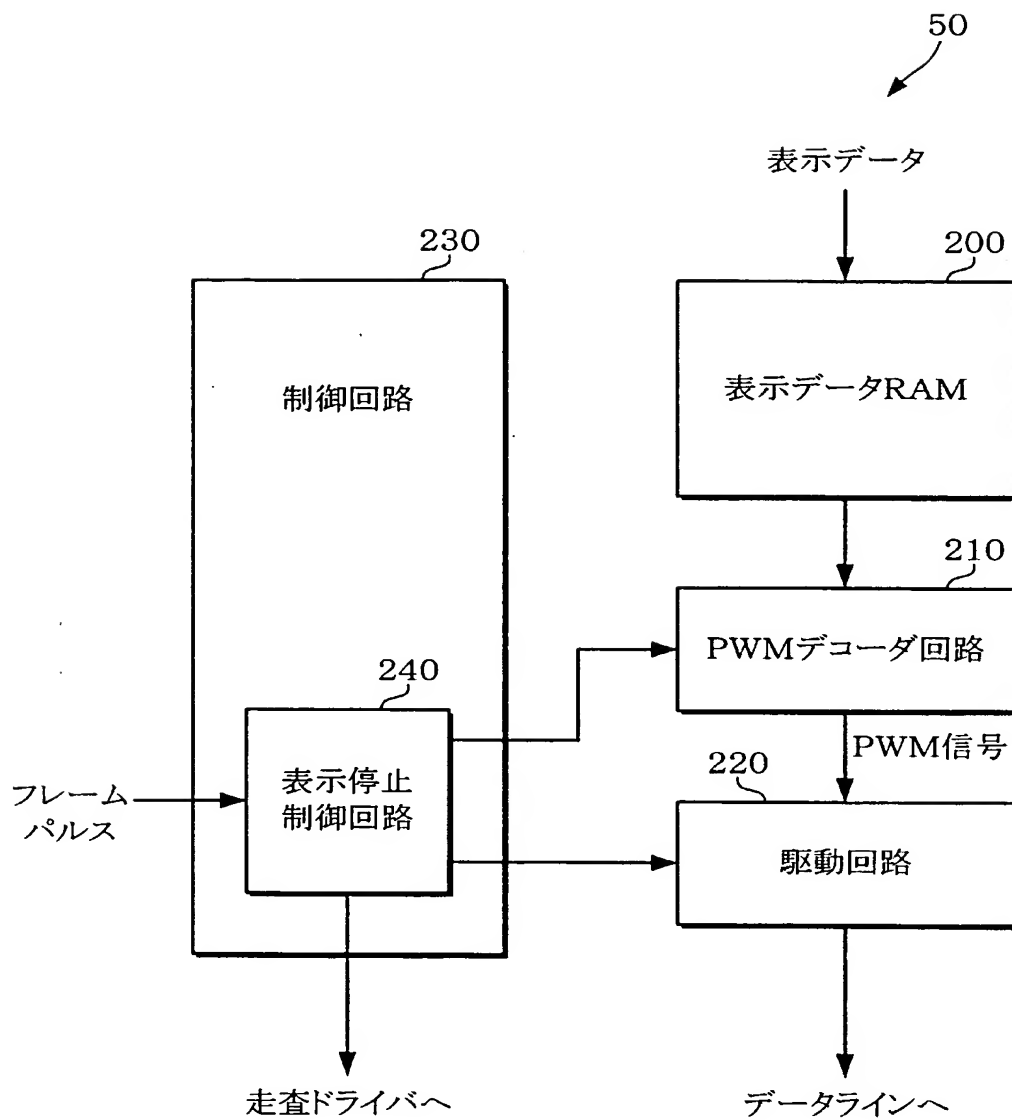
【図 4】



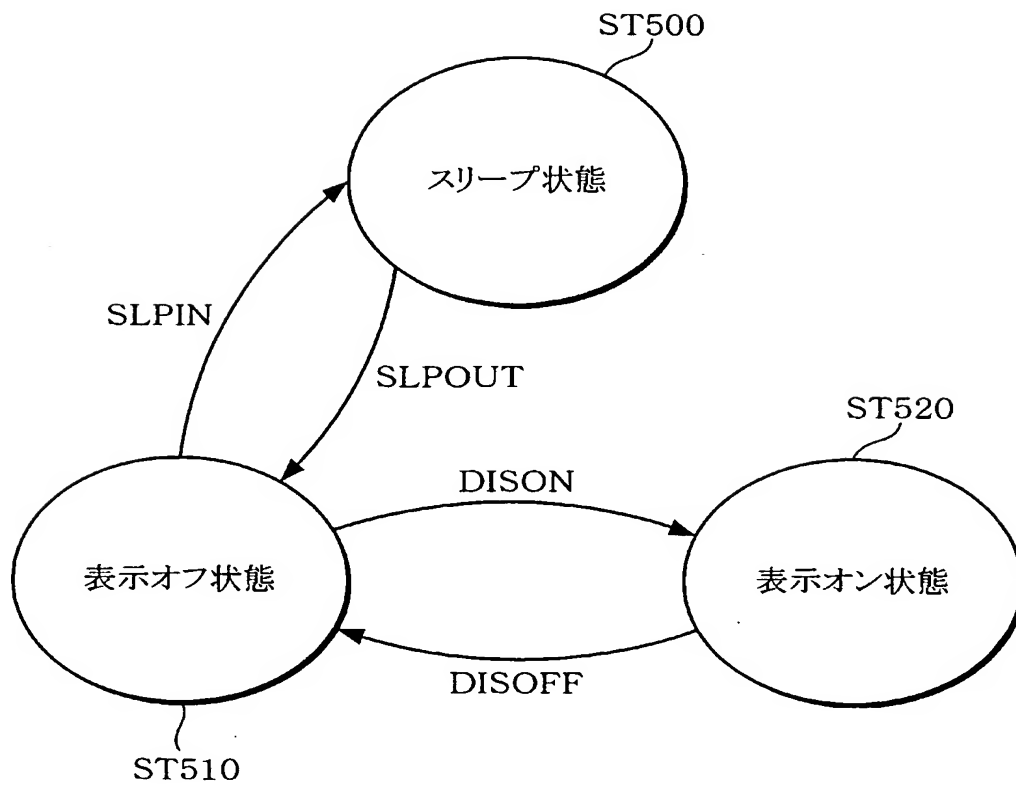
【図 5】



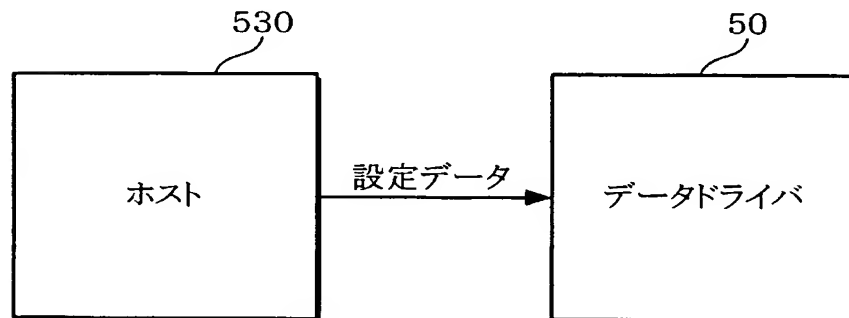
【図 6】



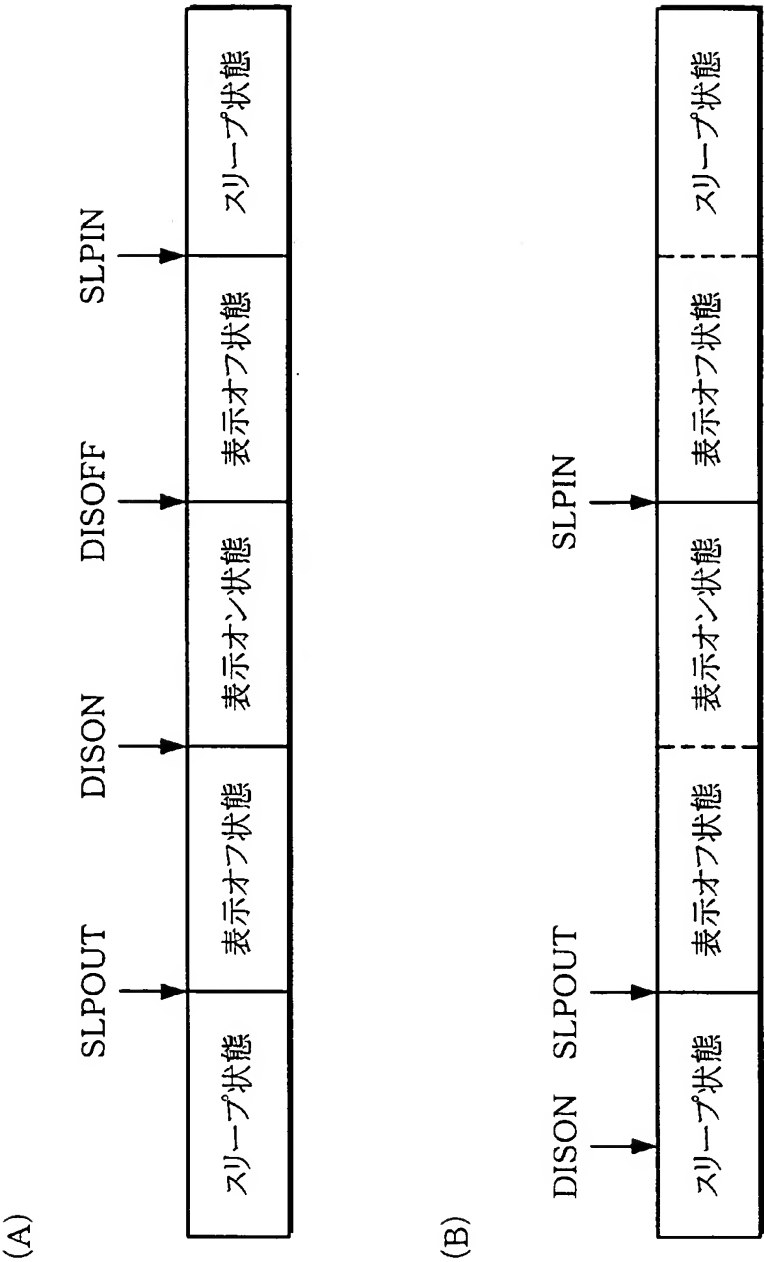
【図 7】



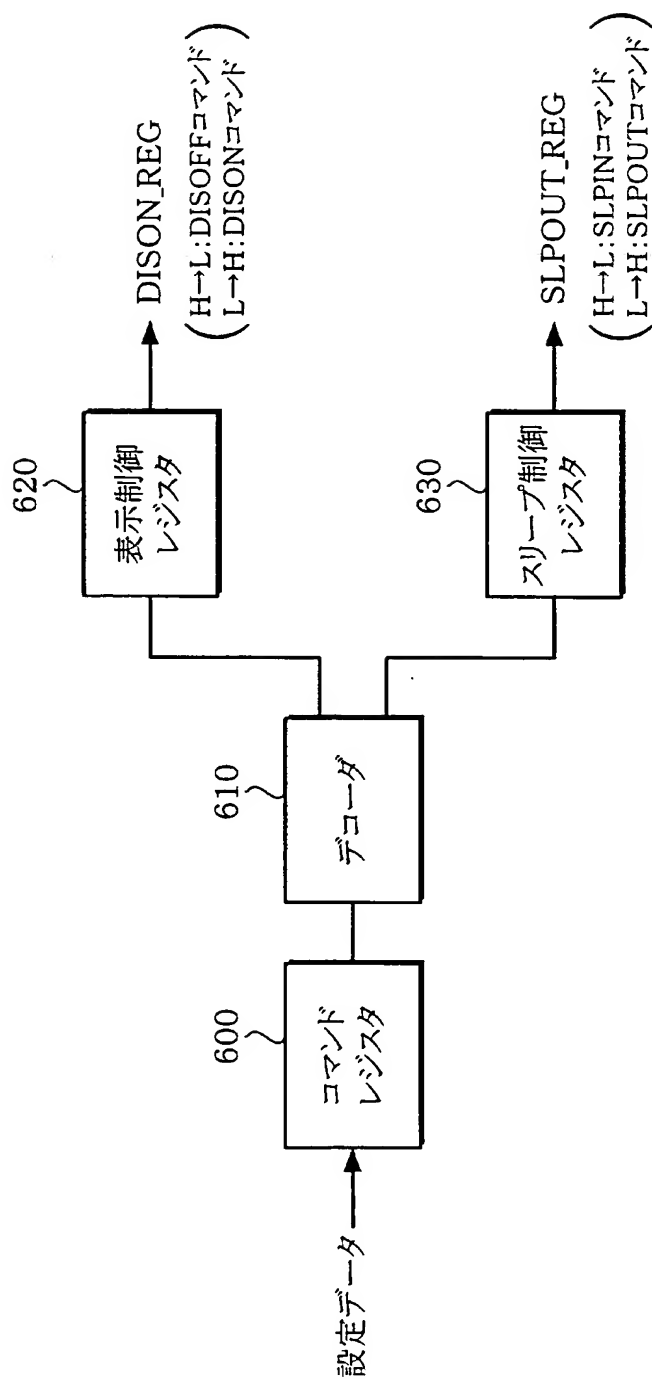
【図 8】



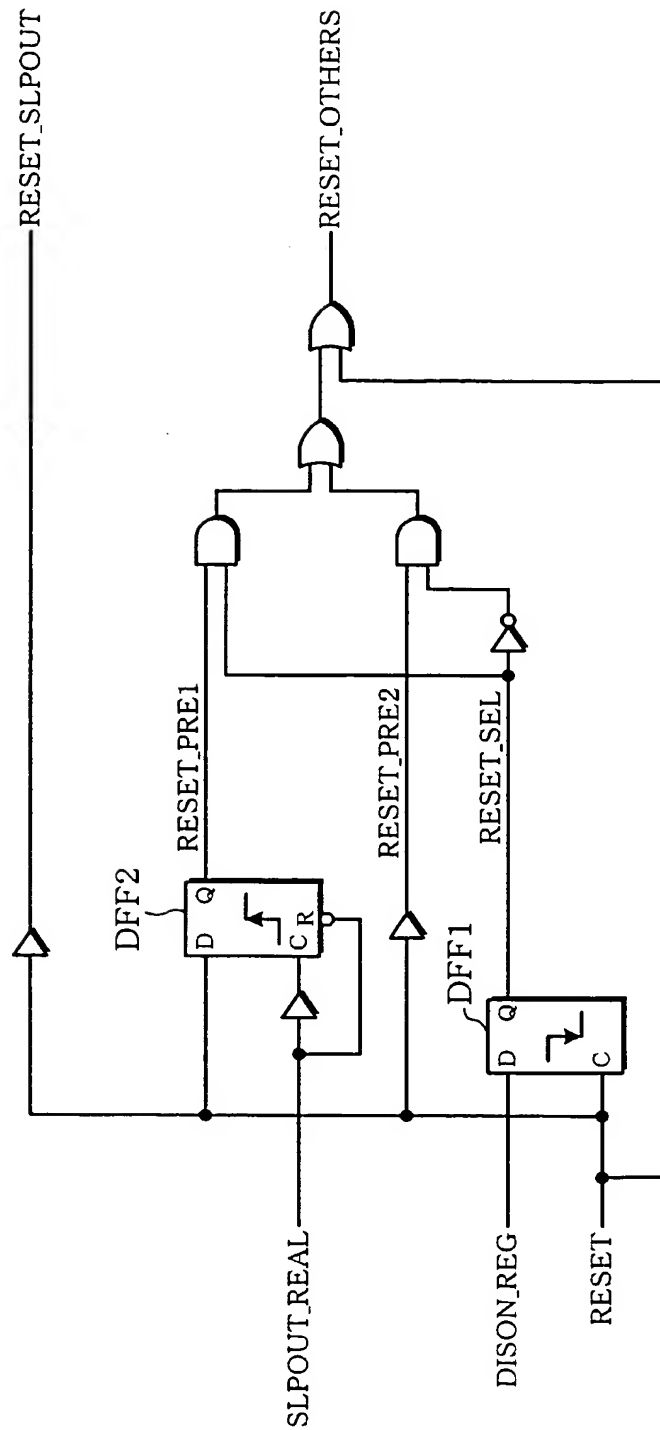
【図 9】



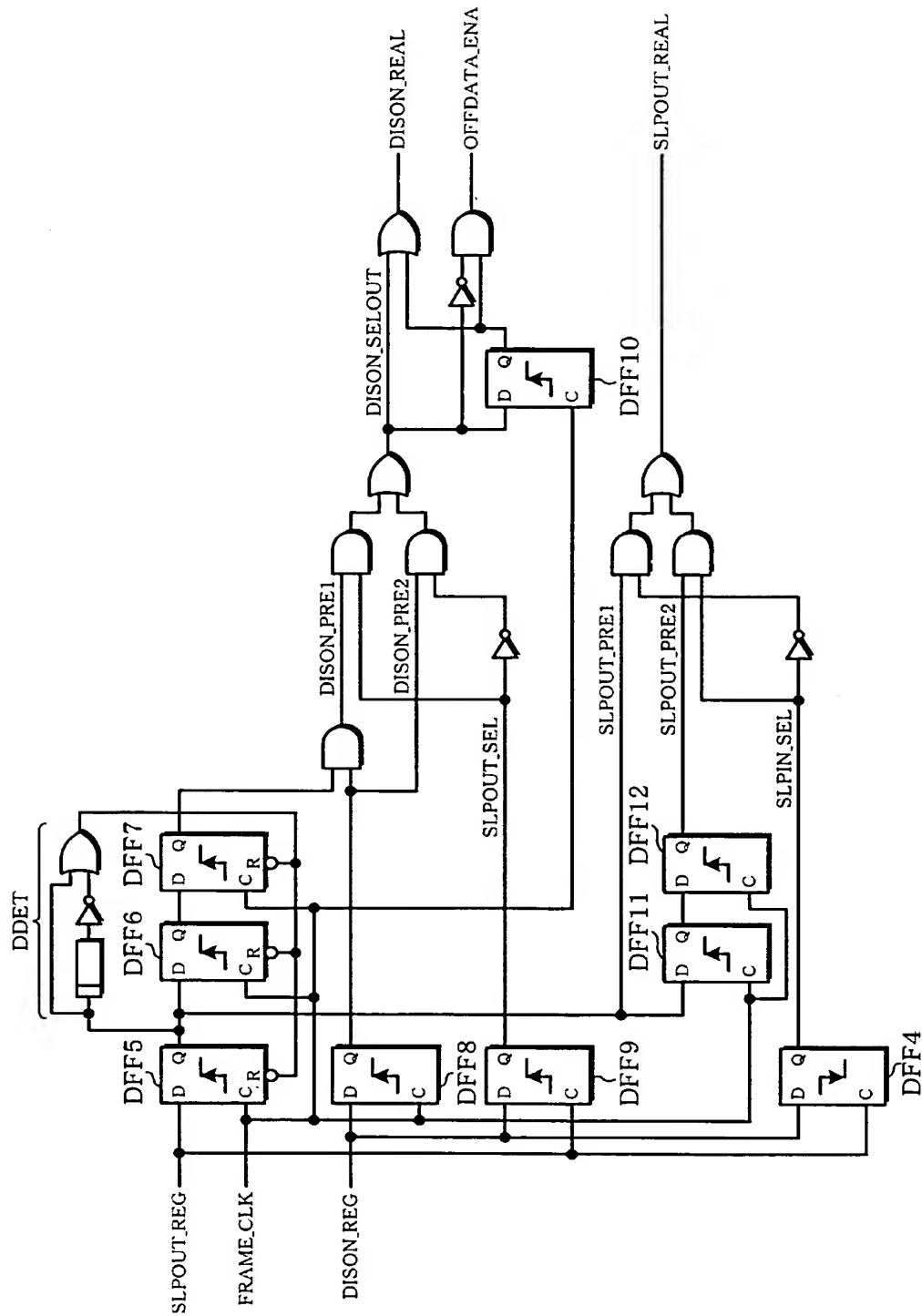
【図 10】



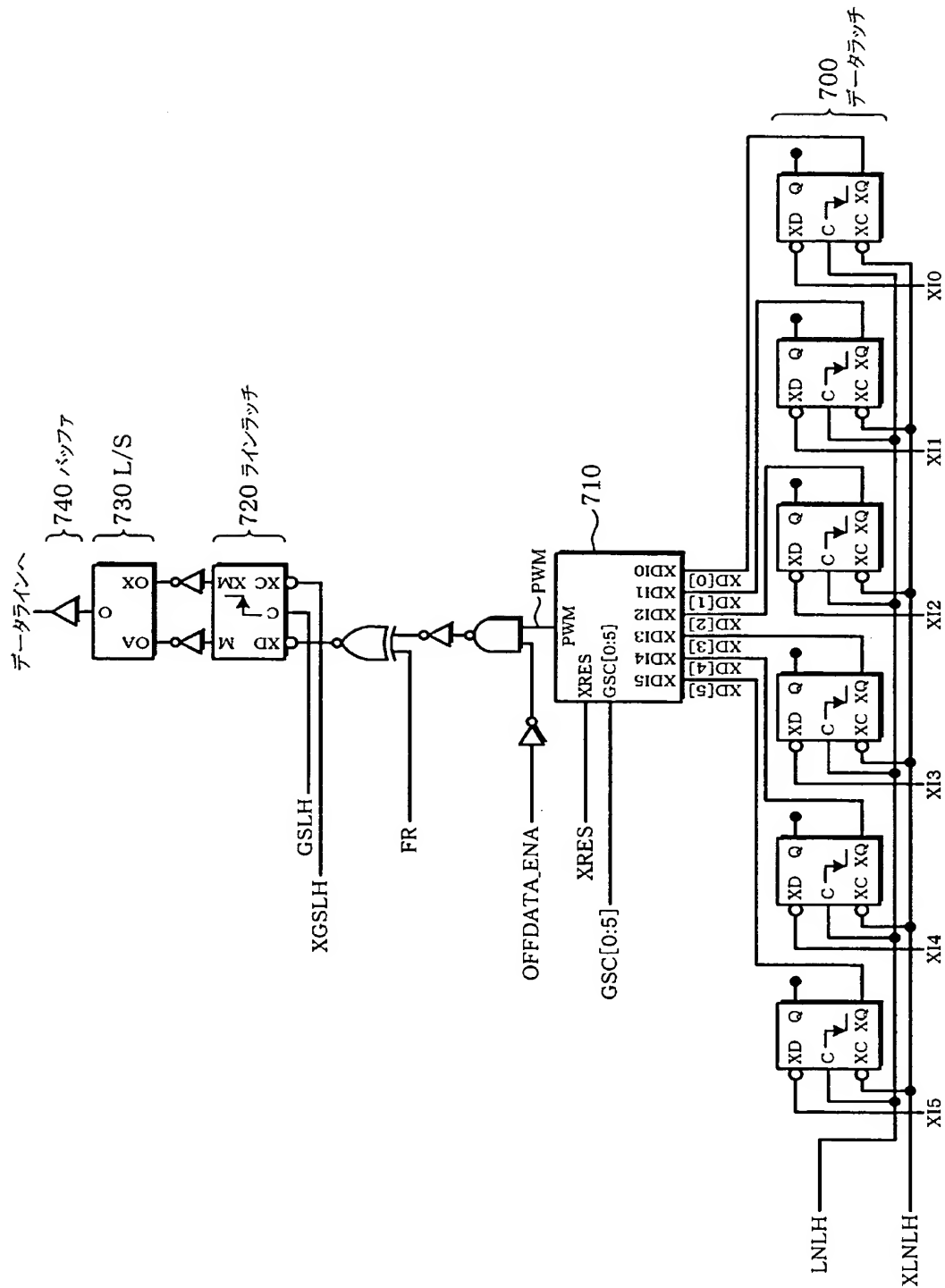
【図 1 1】



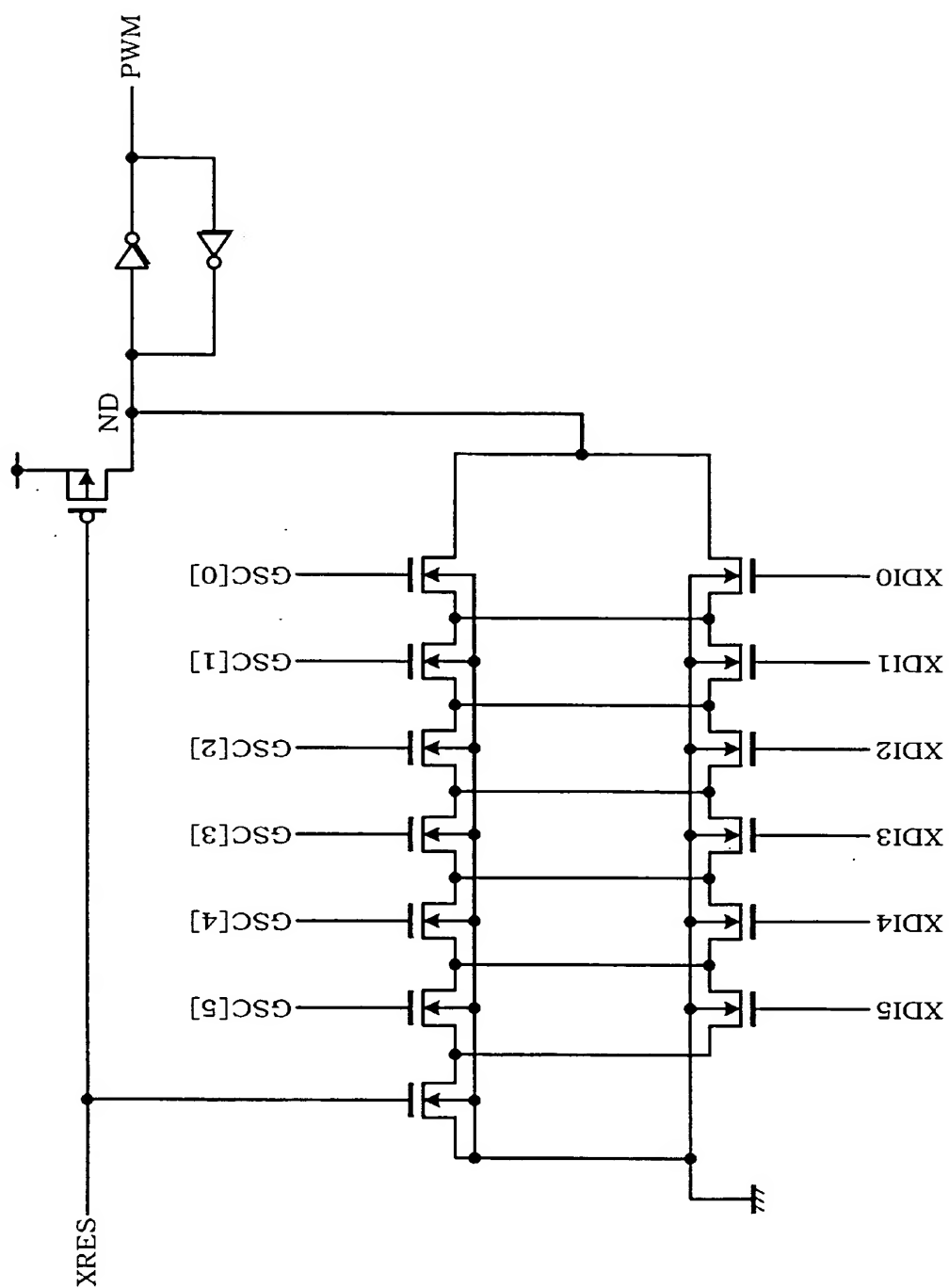
【図 12】



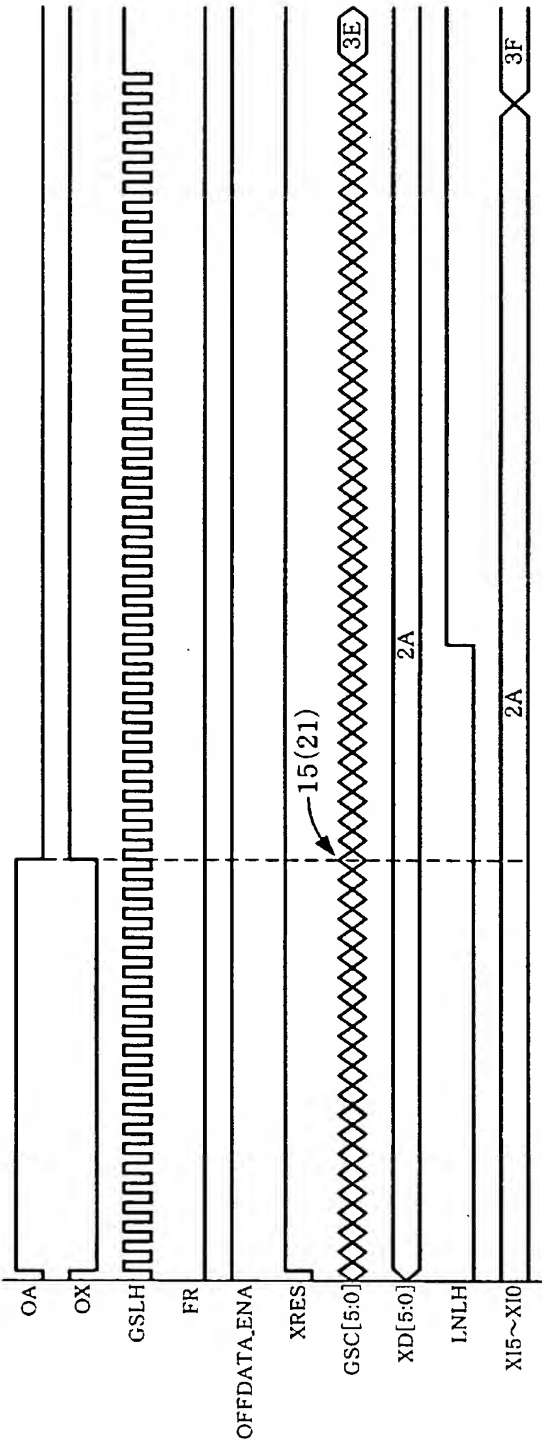
【図 13】



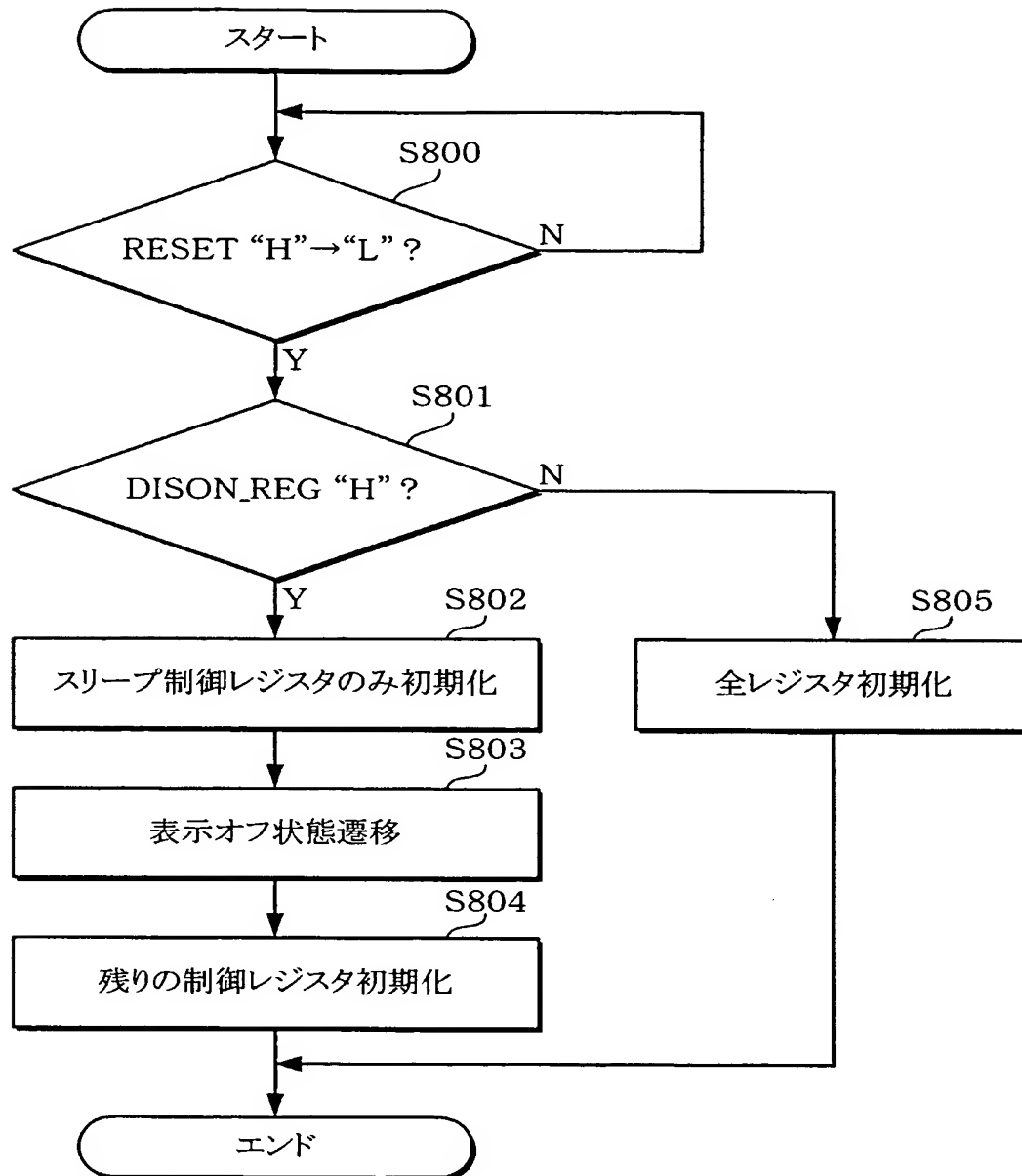
【図 14】



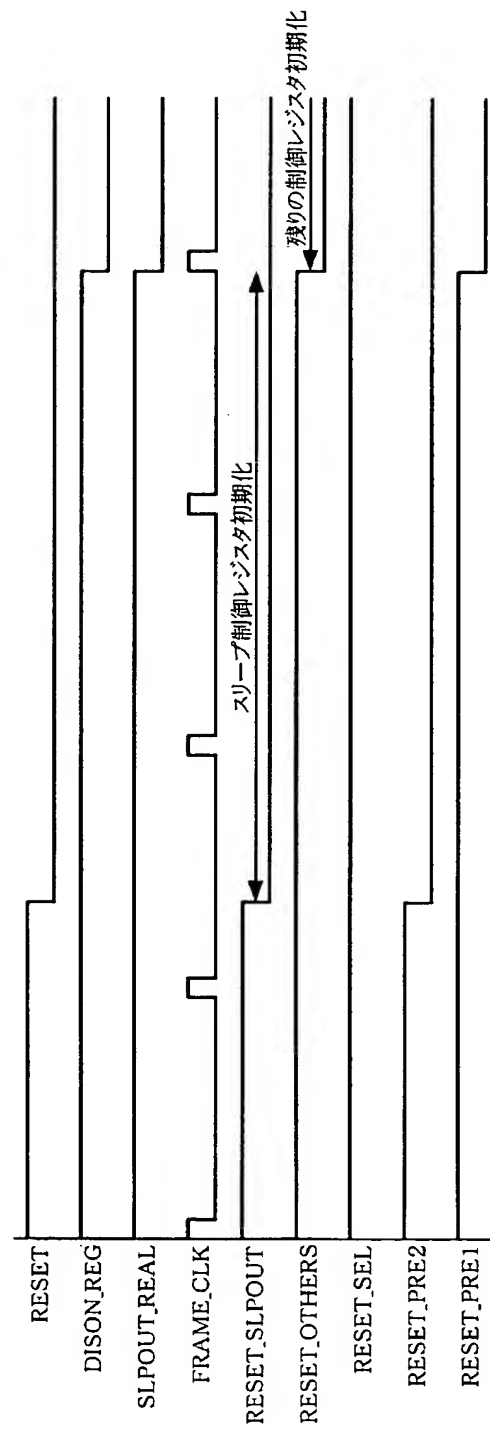
【図 1 5】



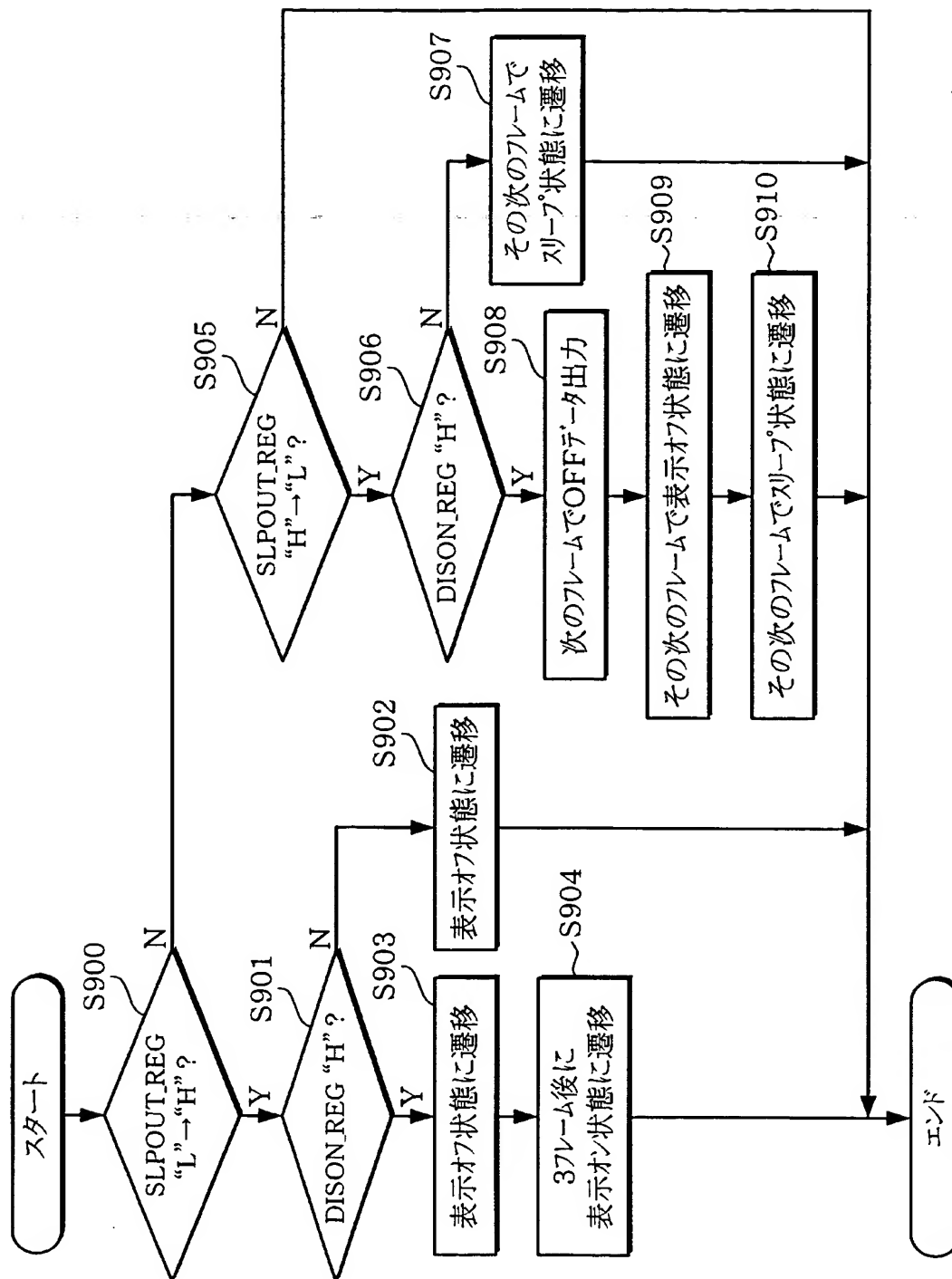
【図 16】



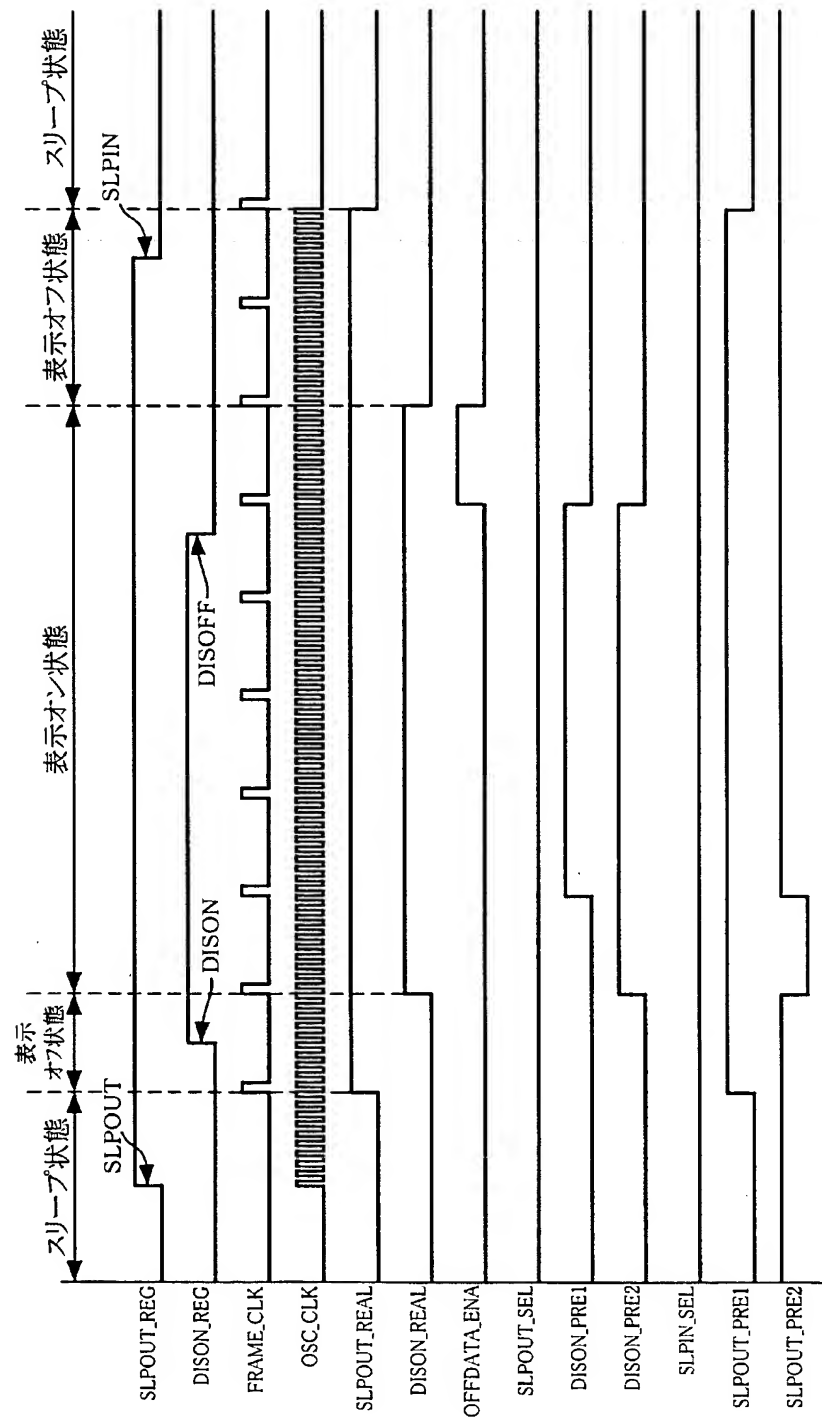
【図 17】



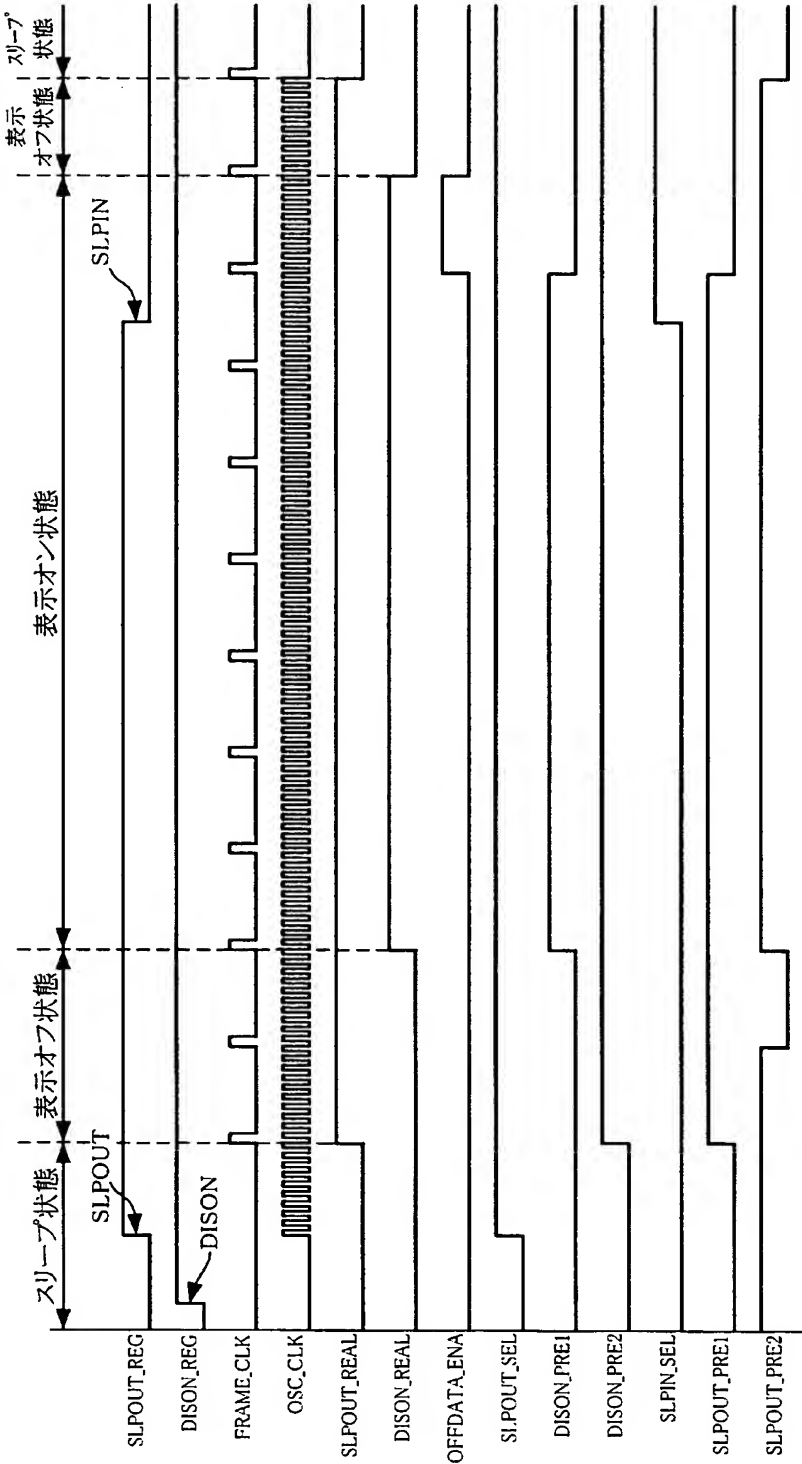
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アクティブマトリクス方式の電気光学装置の駆動期間中の表示停止信号の入力による表示品位の劣化を防ぐ表示システム、データドライバ及び表示駆動方法を提供する。

【解決手段】 アクティブマトリクス方式の表示パネルを含む表示システムにおいて、画像表示を停止するための表示停止信号に基づき表示制御信号、走査制御信号及びOFFデータ出力制御信号を出力する第1及び第2のフレーム同期回路100、110と、OFFデータ出力制御回路120とを含む。データドライバは、OFFデータ出力制御信号に基づき表示停止信号が入力された第1のフレームの次の第2のフレームを含む所与のフレーム期間中に表示パネルのデータラインを駆動し該フレーム期間経過後に所与の非表示電圧を出力する。走査ドライバは、走査制御信号に基づき表示パネルの走査ラインを走査し前記フレーム期間経過後に所与の非選択電圧を全走査ラインに出力する。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 0 8 0 1 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社